





(Aus der Kgl. Universitäts-Frauenklinik und dem Kgl. anatom. Institut zu Halle a. S.)

Zur Lehre von den Blutgefäßen der normalen und kranken Gebärmutter.

Von

Dr. med. Richard Freund
Privatdozent an der Universität Halle a. S.

Mit 26 kolorierten Abbildungen.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.
1904.



Vorwort.

Vorliegende Arbeit, welche ich auf Anregung von Herrn Professor E. Bumm, meinem hochverehrten Chef, vor zwei Jahren unter Anwendung der Injektionsmethode in Angriff genommen habe, zerfällt in zwei Teile. Der erste bringt einen weiteren Ausbau der Lehre von den Blutgefäßen der normalen Gebärmutter vom Fötalzustande an; auf Grund der erhaltenen und der früheren Resultate wird im zweiten Teil versucht, durch Untersuchungen der Gefäßverhältnisse bei den hauptsächlichsten gynäkologischen Anomalieen eine festere Grundlage für die pathologisch-anatomische Seite dieser Lehre zu schaffen. Das Kapitel der Menstruation bildet ein naturgemäßes Bindeglied zwischen den beiden Hauptteilen der Arbeit. — Obschon diese kein in sich abgeschlossenes Ganze darstellt, dürfte sie doch zur Ausfüllung wichtiger Lücken in diesem Abschnitt der Angiologie des Uterus geeignet erscheinen. Auch soll durch sie auf die Unsicherheit in der klinischen Beurteilung der Uterusblutungen und die verfrühten Schlußfolgerungen vieler Autoren hingewiesen werden. Zur wahren Erkenntnis der Blutungsursachen fehlen heute noch manche anatomische Vorarbeiten. —

Die Injektionen führte ich im Laboratorium der Frauenklinik aus; für die Weiterbehandlung der Präparate zu mikroskopischen Untersuchungen wurden mir die Hilfsmittel des anatomischen Instituts von Herrn Professor Roux in der liberalsten Weise zur Verfügung gestellt. Die Zeichnungen sind von dem

Lithographen, Herrn Kern in Halle, unter meiner Assistenz ausgeführt, der Verlag und die Herstellung der Tafeln von Gustav Fischer in Jena in dankenswerter Weise übernommen worden.

Halle a. Saale, im Januar 1904.

Dr. **R. Freund.**

Einleitung.

Aus der vergleichenden Physiologie geht die Genitalfunktion des menschlichen Weibes als ein höher differenzierter Prozeß hervor. Der Uterus, ein Organ, dessen Schleimhaut von der Pubertät an mehr als drei Dezennien hindurch periodisch blutet, oder in Erfüllung seiner Zweckbestimmung in verhältnismäßig kurzer Zeit großartige Kreislaufsveränderungen erleidet, muß von der Natur für den ungestörten Verlauf seiner schwierigen Funktion mit besonderen Einrichtungen versehen sein. Diese gipfeln in einer exakten Regulierung der Gefäßfüllung, welche von den Nerven durch die Muskulatur auf die Gefäße, gleichzeitig auch direkt durch Gefäßnerven übertragen wird. Um die Ursachen der so häufigen Störungen dieses Apparates auffinden zu können, wäre eine genaue anatomisch-physiologische Kenntnis jedes einzelnen der hier in Betracht kommenden Faktoren notwendige Voraussetzung. Aber nicht allein das Verhalten jedes einzelnen, sondern auch der Teile zu einander ist bis heute noch wenig geklärt, so daß beispielsweise das Kapitel der rein funktionellen (nervösen) Störungen aus ungenügender Kenntnis der feineren Innervation der inneren Genitalien und der vasomotorischen Einflüsse für unsere Betrachtungen ganz in Wegfall kommt*). Mehr Licht schon brachte die Forschung in das dunkle Gewirr der Muskulatur, wiewohl auch hier die Angaben der Autoren in genetischer wie morphologischer Hinsicht noch nicht harmonieren (Bayer[2]), Werth und Grusdew[69])). — Daß der dritte der genannten Kardinalfaktoren, das Gefäßsystem, die

*) Vgl. v. Recklinghausen[48]): Allg. Path. d. Kreisl. u. d. Ernähr. p. 90 unter „neuropatische Blutungen".

weitaus beste Ausarbeitung erfahren hat, ist leicht erklärlich durch die bequemere Art der Untersuchung, wie sie dieses Gebiet zuläßt.

In der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts finden wir bereits bei Swammerdam die makroskopische Beschreibung der Vasa uterina et spermatica, welche er mit Wachs injiziert hatte. Diese durch einfache Präparation gewonnenen Objekte genügten aber lediglich zur Darstellung der oberflächlichen Gefäße, so daß in der Korrosion, vermöge deren auch die tiefer im Uterusparenchym gelegenen Verzweigungen dem Auge zugänglich gemacht wurden, ein bedeutender Fortschritt zu begrüßen war. Nach den Vorarbeiten durch Ruysch, der sich zur Korrosion der Fliegenmaden bediente, und durch Lieberkühn, welcher zum ersten Male Mineralsäuren anwandte, ist diese Methode von Hyrtl[28]) vervollkommnet und in geradezu künstlerischer Weise ausgebaut worden: Einige seiner Präparate stehen heute noch unübertroffen da und bilden einen integrierenden Bestandteil selbst der modernsten Lehrbücher. Eine richtige Beschreibung der tieferen Uterinaverzweigungen ist ihm allerdings nicht gelungen; überdies läßt sich mit den zu den Korrosionen notwendigen, meist harzigen Injektionsmassen eine Füllung der feineren Uterusgefäße nicht erzielen. Eine eingehende Schilderung der makroskopisch darstellbaren Verästelungen der Uterina verdanken wir erst Nagel[44]), der statt der Korrosion die ungleich schwierigere Methode der exakten anatomischen Präparation nach vorheriger Injektion der Gefäße wählte. Eine Veranschaulichung der feinsten Gefäßverteilung ist auf diesem Wege freilich undurchführbar und nur allein durch Zerlegung gut injizierter Uteri in mikroskopische Schnitte zu erreichen. Daß solche Injektionen, für welche heutzutage Leimmassen, die heiß injiziert und in der Kälte starr werden, oder eiweißhaltige Medien, die kalt injiziert werden und in Weingeist gerinnen, gewöhnlich in Anwendung kommen, sehr häufig nicht nach Wunsch ausfallen, hat schon mancher Autor, der sich hierin versucht hat, erfahren und öffentlich bekannt. Leopold[35]) injizierte Uteri vom Schaf, Schwein und Menschen mit dem Thierschen und Gerlachschen Karminleim, jedoch ohne zufriedenstellendes Resultat. Werth[69]) ging in gleicher Weise vor, indem er nach dem Leopoldschen Verfahren „eine Reihe von reifen Uteris mit bald mehr, bald weniger befriedigendem Erfolge" injizierte. Obschon auch ihm nur an einem Uterus

(eines 16jähr. Mädchens) eine leidlich gute Injektion bis in die Schleimhautgefäße hinein gelungen ist, so ist durch seine Untersuchungen, die zum größten Teil auch an einfachen, seiner Meinung nach zu diesem Zweck völlig ausreichenden, nach van Gieson gefärbten Schnitten angestellt wurden, die Lehre von den normalen Verhältnissen der gröberen und feineren Gefäße ganz hervorragend gefördert worden.

Die neuerdings nach Entdeckung der Röntgenstrahlen inaugurierte Methode der Radiographie mit metallischen Massen erfüllter Gefäße erwies sich, so vielversprechend sie auch schien, praktisch als nicht so brauchbar. Denn, wennselbst es Fredet[21]) glückte, in geistreicher Weise eine verhältnismäßig ausgiebige Injektion durch Einpressen von überquecksilberter grauer Salbe in die Uterinae mit nachhelfender Uterusmassage zu erhalten, so bleibt uns doch an den Reproduktionen seiner Präparate die Erkennung der feineren und feinsten Gefäße, beispielsweise der Schleimhaut, versagt. — Wie erstrebenswert aber eine solche ist, beweisen die vielen, heute noch kursierenden Hypothesen, die sich mit der Ätiologie der Metrorrhagieen beschäftigen, ohne auf verlaßbarer anatomischer Grundlage zu fußen.

Ich hatte deshalb die Absicht gefaßt, durch Gefäßinjektionen an einer Reihe von gesunden und kranken Uteri die bisherigen anatomischen Tatsachen nachzuprüfen und zu ergänzen, um die Basis für die pathologisch-anatomischen Zirkulationsverhältnisse zu verbreitern.

Von den aufgezählten Methoden schien mir trotz der wenig ermutigenden bisherigen Erfolge diejenige der üblichen Gefäßinjektion mit gefärbter Gelatine noch die aussichtsreichste und erzielte ich mit derselben nach mancherlei Enttäuschungen recht gute Resultate, die das verschiedene Verhalten der Blutgefäße in der gesunden Gebärmutter und bei manchen Krankheiten derselben gut zu illustrieren imstande sind.

Injektion und Objekte.

Ich injizierte 34 Uteri, die zum größten Teil frisch durch Operation gewonnen waren; nur wenige stammten von Leichen. Dem Alter der Personen nach verteilen sie sich folgendermaßen: Früh- und Neugeborene 8, Kinder aus den ersten Lebenstagen 2, nicht menstruiertes Mädchen 1, Erwachsene 23. Unter diesen

befinden sich 2 an Herzschlag gestorbene Schwangere vom siebenten resp. zehnten Monat, eine Wöchnerin vom ersten Tag, 5 an inneren oder chirurgischen Leiden Gestorbene mit mehr oder weniger normalen Uteri, 5 wegen Prolaps, 4 wegen Cervixkarzinom, 4 wegen Myom, 1 wegen Endometritis gravis und 1 wegen starker Metritis Totalexstirpierte. Nur 5 befanden sich bereits im Klimakterium.

Die Vorbereitung eines zu injizierenden Präparates erfordert einige Sorgfalt und nimmt im allgemeinen $^1/_2$—1 Tag in Anspruch, was der Injektion zugute kommt, da 1—4 Tage alte Uteri sich am besten zur Injektion eignen. Vaginal exstirpierte Uteri bedurften einer längeren Vorbereitung und sind nicht ganz so brauchbar als die abdominal oder post mortem gewonnenen; denn dort ist die Anzahl der verletzten Gefäße eine sehr große, eine genaue Unterbindung sämtlicher nicht benutzbarer Gefäße aber tunlichst durchzuführen, während hier die Erhaltung der Ligamente eine summarische Gefäßversorgung durch große Richelotsche Klemmen gestattet. Eine der Injektion vorausgeschickte Ausspritzung des uterinen Gefäßsystems mit Wasser, Kochsalzlösung, Glyzerin etc. erwies sich als ganz schlecht, besonders bei den Tumoren oder schon fertig unterbundenen Uteri, indem sich die Flüssigkeit staute und teils durch Gefäßruptur, mehr noch durch Diffusion in die Gewebe eindrang, diese schädigte und durch pralle Füllung des ganzen Objekts eine ungenügende Farbstoffaufnahme verursachte. Bei Durchspülung frischer, nicht vorbereiteter Präparate dringt auch die Flüssigkeit infolge der vielen eröffneten Gefäße aus Druckmangel nicht tief in das Parenchym ein, beläßt somit einen Teil des Blutes, welcher übrigens auch sonst der Güte der Injektion keinen Abbruch tut. Zur Injektion diente eine 200 ccm haltende metallene Spritze, deren Kanülen einzuschrauben und mit Verschlußhähnen versehen sind. Diese werden zum Schluß der Vorbereitungen in die zur Injektion bis dahin offen gelassenen Gefäße — meist beide Aa. uterinae und jederseits eine größere uterine Vene — doppelt hinter dem Kanülenkopf eingebunden, nachdem zuvor eine Sondierung der Gefäße zwecks Orientierung über Verlauf und Unversehrtheit stattgefunden hat. Die käufliche blaue und rote Injektionsmasse (Berliner Blau in Pastenform und karminsaures Ammoniak, genau titriert in feinster Gelatine) erwies sich als vollkommen ausreichend; sie ist

im gewöhnlichen Zustand eine feste Gallerte, schmilzt in kurzer Zeit im Wasserbad von ca. 80° C, hält sich noch längere Zeit auch im lauen Wasser flüssig und erstarrt rasch bei plötzlicher Abkühlung. Es ist daher empfehlenswert, nicht nur das Injektionsobjekt, sondern auch sämtliche Instrumente in Wasser zu erwärmen. Injektionen unter dem Wasserspiegel haben den Nachteil, daß der Austrittsort des Farbstoffs bei Gefäßundichtigkeiten infolge schneller Verfärbung des Wassers sehr schlecht erkannt wird, die ausgeströmte Masse ferner nicht mehr gesammelt werden kann. Ein großer trockener, gut erwärmter und bisweilen zu wechselnder Porzellanteller ist darum die vorteilhafteste Unterlage. Bei der ebenfalls zweckmäßigen Suspension des Präparates durch zwei Klemmen an einem Stativ ist die Übersicht über etwaige spritzende Gefäße nicht besser als bei liegendem. Zur Versorgung lädierter Gefäße während der Injektion muß eine Anzahl Gefäßklemmen bereit liegen. Der Injektionsdruck darf anfangs nur schwach ausgeübt werden, um Aussackungen der Gefäßwand und Rupturen mit sofort nachfolgendem „Haematom", das jede weitere Fortsetzung der Prozedur vereitelt, zu verhüten. Ist erst einmal die Hauptader mit der Masse angefüllt, dann ist eine langsame Steigerung des Druckes am Platze. Die Menge der zu injizierenden Masse ist sehr verschieden und richtet sich nach Größe und Alter des Präparates und nach der Beschaffenheit seiner Gefäße, indem z. B. schwangere Gebärmütter mit ihren erweiterten und dehnbaren Blutbahnen venös und arteriell 400 ccm, größere myomatöse Uteri bis 200 ccm, ältere sklerotische bis 120 ccm, kindliche etwa 30—50 ccm durchschnittlich aufnehmen konnten. Größere Quantitäten (bis 200 ccm) beanspruchen allerdings die fötalen Uteri. Diese können bekanntlich am Besten von der Aorta resp. Vena cava inferior aus injiziert werden, da eine Injektion durch die Nabelarterien fast nie mehr gelingt, und ein Freilegen und Kanülisieren der Art. uterina und hypogastrica in situ praktisch nicht ausführbar ist. Aus diesem Übelstand ergibt sich, daß der Druck in den Beckengefäßen künstlich bedeutend gesteigert werden muß, damit die zu dieser Lebensphase noch nebensächliche und darum schwach vaskularisierte Gebärmutter genügend Farbstoff erhält. Nach den mannigfaltigsten Versuchen betreffs Vorbereitung solcher Kindesleichen hat sich von der konservativsten Maßnahme (möglichstes Intaktlassen der Leiche) bis zur radikalsten (möglichste Elimi-

nierung aller nicht in Betracht kommenden Teile) folgende als die brauchbarste erwiesen. Man halbiert die Leiche in querer Richtung durch Abtragen des Oberkörpers in der Brustwirbelsäule, entfernt sämtliche Baucheingeweide bis auf die Nieren, deren Gefäße abgeklemmt werden, und macht „Esmarch“ der unteren Extremitäten durch kräftiges Umschnüren der Femora über Holzpflöcken, welche auf die großen Schenkelgefäße zu liegen kommen. Die Schnittwundränder der halbierten Leiche werden mit starken Richelotschen Klemmen, die Gefäße der abgetragenen Eingeweide durch Ligaturen versorgt. Als Ort der Wahl zur Aufnahme der Kanüle empfiehlt sich für die Aorta die Gegend direkt unterhalb des Ursprungs der A. mesent. sup., weil abwärts von dieser nur noch die A. mesent. inf. einer Ligatur bedarf. Für die V. cava inf. wählte ich den Ort unterhalb der Einmündungsstelle der Nierenvenen, ein Verfahren, durch das die Spermaticae ausgeschaltet werden, da es mir nicht auf die Injektion der Eierstöcke ankam, und der Druck in dem weitverzweigten Venensystem durch möglichste Einschränkung der für uns nicht in Betracht kommenden Bahnen gehoben werden mußte. Aus der leichteren Injizierbarkeit der Venen gegenüber den Arterien jeder Gebärmutter erwächst bisweilen ein Nachteil, demzufolge die venöse Injektionsmasse durch die Kapillaren hindurch in die Arterien getrieben wird und auch trotz der zweckmäßig zuerst vorgenommenen arteriellen Injektion die Klarheit der Bilder durch Farbstoffmischungen, wenn auch selten, beeinträchtigt. Nach dem Verlauf und der Beschaffenheit der Wandungen der Gefäße läßt sich indessen mit Ausnahme der den Kapillaren nächstliegenden Äste eine Differenzierung der beiden Gefäßsysteme auch in solchen Fällen ermöglichen. Ja, umgekehrt, bei nur arterieller Injektion nicht schwangerer Uteri erlebte ich zweimal eine unfreiwillige Mitfüllung der Venen. Diese Befunde hebe ich nur hervor in Bezug auf eine im neuesten Handbuch der Geburtshilfe (v. Winckel) enthaltene Äußerung von v. Rosthorns[55], wonach „die direkte Kommunikation der Arterien und Venen, wie selbe mehrfach beschrieben wurde, bislang eine exakte Bestätigung nicht gefunden“ habe.

Die fertig injizierten Präparate kamen sofort einige Stunden auf Eis, dann in Spiritus resp. Formol. Vor jedem säurehaltigen Fixationsmittel (wie z. B. Müllersche Lösung oder Pikrinsäure-

alkohol etc.) sei gewarnt, da diese den Injektionsfarbstoff stark zu verändern oder ganz auszuziehen pflegen. — In der Weiterbehandlung kam nur die Zelloidinmethode in Anwendung, und zwar wurden die fötalen Uteri mit einer Ausnahme, wo Querschnitte gemacht wurden, in frontale Mikrotomschnitte, die übrigen meist in sagittaler oder horizontaler Richtung zerlegt, z. T. größere Serien angefertigt. Von jedem Präparat blieben einige Schnitte ungefärbt, die Mehrzahl hingegen wurde einer zur Injektionsmasse gut kontrastierenden Färbung (cave Säuregehalt!) unterworfen, z. B. Orange, Haemalaun (schwache Lösung), Bismarckbraun, Naphthylamin, weniger gut Malachitgrün, Thionin und neutrales Carmin.

An der Hand dieser Präparate sollte zunächst festgestellt werden, inwieweit sich die bisherigen Angaben über die uterinen Blutgefäße bestätigen, in zweiter Linie einer besonderen Beschreibung der feineren Gefäßverteilung unter Vergleichung der Uteri verschiedenen Lebensalters Rechnung getragen, und schließlich die anatomischen Bilder der durch einige Frauenkrankheiten verursachten Zirkulationsstörung wiedergegeben werden, um das Verhältnis dieser zu den klinischen Erscheinungen zu beleuchten. —

Normaler Teil.

Stamm der A. uterina.

Makroskopisch ist der Verlauf der A. uterina durch eine Reihe guter Untersuchungen nunmehr so bekannt, daß ich Nachprüfungen in dieser Hinsicht unterlassen konnte; nur bezüglich eines Punktes nahm ich Anlaß, zur anatomischen Präparation mit dem Messer zu greifen. Es galt dies den durch die Gravidität und das Puerperium gesetzten Gestaltsveränderungen der A. uterina. Ihre geringen, bald mehr bald weniger ausgesprochenen Windungen schon beim Neonaten, wie sie Nagel erwähnt, konnte auch ich bestätigen. Bei einem noch nicht menstruirten Mädchen (uterus infant.) verlief die Arterie allerdings nur sehr schwach spiralig gedreht. Immerhin aber läßt sich der Satz Fredets[21]), daß die Uterina eines Foetus, Kindes und einer Nullipara der

Krümmungen entbehre, danach nicht verteidigen, zumal seinen Radiographieen nach diese Arterie z. B. bei einer Virgo (Tafel XI) und bei einem Neugeborenen (Tafel XVI A) leichte Schlängelungen deutlich aufweist. Die ungleich stärkeren Krümmungen des Uterinarohrs bei Pluriparen lassen mit Sicherheit darauf schließen, daß die puerperale Retraktion des Uterusmuskels es ist, welche das in der Gravidität überdehnte, allerdings auch hypertrophierte Gefäß zur Faltung bringt. An drei schwangeren Uteri konnte ich denn wirklich auch eine dem Schwangerschaftsmonate nach ziemlich adäquate Steigerung der Gefäßstreckung beobachten, indem die Uterina im fünften Schwangerschaftsmonat (nicht injiziertes Präparat) noch verhältnismäßig stark geschlängelt, im siebenten Monat schon etwas weniger, im zehnten hingegen bedeutend spärlicher gekrümmt verlief. Aus der mächtigen Ausdehnung des Fundus, sowie der Zunahme des Breiten- und Tiefendurchmessers der ganzen Gebärmutter erklärt sich das in der Gravidität notwendig werdende Längenwachstum, sowie die Vermehrung der schon beim Neugeborenen leicht nachweisbaren spiraligen Drehungen der Hauptäste. Für den Stamm der Uterina möchte aber, was auch Souligoux[61]) beobachten konnte, eine Dehnung d. h. ein Ausgleich der vorhandenen Windungen genügen, da sie bereits unterhalb des Lig. ov. prop. nach außen in die Spermatica umbiegt und für die noch recht beträchtliche Strecke bis zum oberen Funduspol einen ihrer kräftigsten Hauptäste, die sog. „Artère rétrograde du fond“ (Fredet) zur Verfügung hat. An diese, sowie an die übrigen Hauptäste werden somit hinsichtlich der Verlängerung in der Gravidität größere Anforderungen gestellt, als wie an die Uterina selbst. Leider gehörte keins der drei Präparate einer Primiparen an, bei welcher die so wie so schwach gewundene Arterie fast geradlinig hätte verlaufen müssen. Wenn sich Fredet, dessen Präparat einer frisch entbundenen Primipara eine rechts beinahe geradlinige Uterina zeigt, über dieses Verhalten als der genannten Anschauung zuwiderlaufend wundert, so möchte ich nur auf die Kürze der Zeit (27 Std.) post partum hinweisen, wonach die Uterusverkürzung lange noch nicht den Grad erreicht hat, welcher nach völliger Involution des Organs zu erwarten ist. Im übrigen ist die Schlängelung der linken Uterina des Fredetschen Präparates eine ganz deutliche, und die Negirung der Windungen auf der rechten Seite über-

trieben. Hyrtl[28]), dessen Untersuchungen sich dem Text nach nur auf Uteri aus den ersten Wochenbettstagen beziehen, hält sogar noch unter diesen Umständen bezüglich des Uterinalumens die von einer hochschwangeren Gebärmutter abweichenden Befunde für so gering, daß er für die Beschreibung seiner puerperalen Uteri die Bezeichnung „schwangere Gebärmutter" gelten läßt, eine Ungenauigkeit, die sich in der Literatur bei Zitierungen der genannten Arbeit bis heute weiter vererbt hat. Von den beiden Korrosionsabbildungen auf Tafel 14 und 15, die laut Erklärungstabelle „schwangere" Uteri darstellen sollen, ist dem Wortlaut nach der auf die Bilder stets Bezug nehmenden Beschreibung nicht mit Sicherheit anzunehmen, daß es sich wirklich um solche handele. Zum Beleg dessen seien hier verschiedene Sätze aus dem Kapitel „Arterien des schwangeren Uterus" (§ 85 des Hyrtl schen Werkes) kurz angeführt. Das Kapitel beginnt folgendermaßen: „Ich hatte nur Uteri von Frauen zur Verfügung, welche in den ersten Tagen des Wochenbetts starben. Korrodierte und aus freier Hand präparierte Injektionen derselben (cf. Tafel 14) ergeben folgende Verhältnisse der Arterien." Sub 1 heißt es dann weiter: „Man könnte ebenfalls entgegnen, daß mir zur Vornahme meiner Messungen nur die Gebärmütter von Wöchnerinnen, nicht aber von hochschwangeren Frauen zu Gebote standen;" folgt dann die oben schon erwähnte Ansicht des Autors. Wenn Hyrtl auch sub 6 unter Hinweis auf Tafel 15 (jenes berühmte Präparat einer korrodierten, doppelt injizierten „schwangeren Gebärmutter") sagt: „Nur der venöse Anteil des Gefäßsystems eines schwangeren Uterus hat in ungeahnter Weise gewonnen," so heißt es einige Zeilen weiter von den Arterien: „Sie sind vom Plexus venosus so zerniert, daß man an der Oberfläche eines korrodierten Uterus einer Wöchnerin nur hie und da ein plötzlich wie aus der Tiefe auftauchendes und ebenso plötzlich wieder verschwindendes Stück einer arteriellen Gefäßspirale antrifft. Tafel 15 bringt dieses Verhältnis vor Augen." In § 86 berichtet er nun wieder von einer leicht und vollkommen gelungenen venösen Injektion eines schwangeren Uterus aus dem fünften Monat, während die Injektion der Uterusvenen einer Wöchnerin weit mehr Umstände mache u. s. w. Auf Grund dieser äußerst unklaren Ausdrucksweise in dem ganzen Kapitel läßt sich der uns hier interessirende Uterinaverlauf auf Tafel 14 und 15 kaum verwerten. Im ersten

Falle (Tafel 14) handelt es sich wohl bestimmt um einen puerperalen Uterus aus den ersten Wochenbettstagen, die mäßig gewundenen Uterinae kämen alsdann meiner Fredet entgegengehaltenen Ansicht zu gute. Die Beurteilung des zweiten Falles (Tafel 15) ist schwieriger: das ganze Bild, sowie der fast ungeschlängelte Uterinaverlauf sprechen mehr für einen graviden, die Beschreibung aber für einen puerperalen Uterus. Leider fehlen auch beide Male die Angaben darüber, die wievielte Schwangerschaft vorlag.

Über die Volumzunahme der A. uterina in der Schwangerschaft differieren die Angaben der Autoren. Nach Souligoux bleibt ihr Kaliber gegenüber den enorm sich ausdehnenden Venen ziemlich gleich. Hyrtl nimmt eine Erweiterung um das Doppelte, Hennig[26]) ebenso, Nagel um noch etwas mehr an. Nach meinen Präparaten möchte ich mich den Hyrtlschen Zahlen anschließen. —

Gefäßverhältnisse beim Foetus und Neugeborenen.

Wenden wir uns nun der eingehenderen Gefäßbeschreibung zu, so dürfte zur richtigen Beurteilung der normalen Verhältnisse, wie für alle Organe, so auch hierfür, die fötale Gebärmutter das geeignetste Feld zum Studium abgeben. Von den 10 injizierten solcher Uteri entfallen 2 auf den siebenten, 1 auf den achten, 2 auf den neunten Monat; 3 stammen von ausgetragenen Neonaten, 1 von einem 2 Tage, 1 weiterer von einem 14 Tage alten Kinde. Bei allen ist die Richtung der Haupt- oder Ringäste der A. uterina in der Weise gekennzeichnet (Rösger[54]), Werth[69])), daß die Korpusäste schräg nach oben-innen, diejenigen des Isthmus mehr transversal, die noch tiefer gelegenen aber mehr nach unten-innen die Wand durchsetzen (Fig. 1). Letzterer ist bei Werth keine Erwähnung getan. Gemäß der Uterusgenese aus zwei konfluierenden, gleichmäßigen Schläuchen bewahrt sich für den Verlauf der Ringäste dauernd eine charakteristische Form, indem die Gefäße jeder Seite das gleichnamige Genitalrohr, gleichsam als wäre es noch isoliert, zwingenartig umgreifen und nur durch schmälere, quere Anastomosen in der Medianlinie da und dort in Verbindung treten. Solche Anastomosen, arterielle wie venöse, lassen sich in dem einen quergeschnittenen Uterus vom neunten Monat, sowie auf peripheren Frontalschnitten aller übrigen ohne weiteres erkennen. Der fötalen Bikornität des Uterus entsprechend

bilden die Ringäste im Fundus eine Art Gefäßtrichter (Fig. 2 und 3), welcher je nach der Persistenz der fötalen Funduseinsattlung später mehr oder weniger tief ausfällt. Nicht unerwähnt möchte ich lassen, daß die bekannte arcuate Form sich bei den Gebärmüttern vom siebenten, achten und neunten Monat (mit Ausnahme eines vom siebenten Monat) deutlich markiert findet, vollkommen bei den 3 reifen Neonaten fehlt, aber schon bei den 2 kindlichen Uteri wieder auftritt, und zwar so energisch, daß wir bei dem letzten, dem vom vierzehnten Tage (Fig. 2), eine viel ausgesprochenere Einsattlung, als es bei einem der Uteri vom siebenten Monat der Fall ist, vor uns haben. Wieder ein Beleg für die postfötale Involution der zunächst nur bis zum Schwangerschaftsende wachsenden fötalen Gebärmutter, wie sie Bayer[3; 4]) in trefflicher Weise geschildert und definiert hat. Obschon der Entwickelung des Fundus seit v. Hoffmann*) bei den allgemeinen morphologischen Untersuchungen über die Uterusmuskulatur durch Bayer[2]), Sobotta[60]), Werth und Grusdew[69]) eingehendere Berücksichtigung zu Teil wurde, so möchte ich doch nicht verfehlen, eines Vorganges zu gedenken, der sich bei der im intrauterinen Leben zum Abschluß kommenden und post partum rasch wieder verschwindenden Ausgleichung der Bikornität abspielt. Ein näheres Eingehen auf diesen Gegenstand gehört nicht in den Rahmen dieser Arbeit; hier sei nur darauf hingewiesen, daß zur Nivellierung des nach außen spitzwinkligen Fundus die sich in ihm begegnenden Ringe und Bögen der tubaren Ringmuskulatur mit ihren erst weiter unterhalb im Fundus zusammenlaufenden mittleren Kommissurbündeln bis zum achten Monat nicht hinreichen. Zur Ausfüllung der Einsattlung dient ein zunächst rein bindegewebiges, mäßig kernreiches, der Serosa und Subserosa entstammendes Schaltstück, welches auf Frontalschnitten eine dreieckige Gestalt besitzt. Das Schaltstück außer Acht lassend, beschreiben die obersten Ringgefäße, während sie der Kontur des fötalen Uterus hart an der Peripherie nachfahren, einen von der Uterushornspitze nach der Mitte zu scharf abfallenden Bogen, der die Grenze zwischen Primordialmuskulatur und jenem Schaltstück bildet und als fundaler Gefäßtrichter oben bereits erwähnt wurde. Mit der gegen das Schwangerschaftsende zunehmenden Ausgleichung

*) Morph. Untersuchungen über die Muskulatur des Gebärmutterkörpers. Zeitschrift f. Geb. und Frauenkrankheiten..

der Bikornität verliert die Konkavität des Gefäßtrichters an Tiefe. Regelmäßig nehmen in ihm die verhältnismäßig schon in frühen Monaten starkkalibrigen Venen den äußeren, dem Schaltstück zugekehrten, die Arterien den inneren Rand ein (Fig. 3). Von diesen Gefäßen, sowie von solchen der subserösen Tubenschicht wird sekundär, wie man es an dem achtmonatlichen Uterus schon erkennen kann, die Vaskularisation, bei welcher wiederum die Größe der Venen gegenüber den Arterien auffällt, des hier noch vorwiegend bindegewebigen, serösen Schaltstücks besorgt (Fig. 2 und 3). Letzteres erscheint in einem neunmonatlichen Uterus bereits viel schmäler und von zarten, sekundär im Bindegewebsmantel entstandenen Muskelbündeln durchzogen. Die Verschmälerung geschieht augenscheinlich infolge expansiven und appositionellen Wachstums des Archimyometriums (Werth). Beim reifen Neugeborenen ist die endgiltige konvexe, über die Tubenecken hinausragende Form des Fundus geschaffen, das ehemalige, bindegewebige Schaltstück reicher an Muskelbündeln, die Form des Gefäßtrichters indes noch bewahrt (Fig. 3). Mit der postfötalen Involution tritt mit einem Male die fötale Fundusform wieder kraß zu Tage, wie dies aus dem Verhalten der Gebärmutter eines vierzehn Tage alten Mädchens mit auffallender Bikornität erhellt. Der nur von beiden Aa. iliacae aus mit verschieden gefärbter Masse injizierte Uterus läßt den fundalen Gefäßtrichter deutlich erkennen. Das von ihm umrahmte, im Frontalschnitt ausgesprochen dreieckig erscheinende Schaltstück unterscheidet sich aber jetzt von einem gleich großen fötalen, zunächst durch die rein muskulöse Beschaffenheit: die Richtung der im oberen Teil transversal verlaufenden, im unteren stärker verflochtenen Muskelbündel weicht von der angrenzenden, nach unten-innen konvergierenden Primordialschicht stark ab; die ersten Überkreuzungen der tubaren Ringbündel finden erst weiter unten im Fundus statt; hier bemerkt man auch die ersten queren Anastomosen der Ringgefäße (Fig. 2). Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal beruht in einer reichhaltigeren Vaskularisation. Die Betonung des Gefäßreichtums dieser mittleren Funduspartie darf freilich nur in relativem Sinne aufgefaßt werden, denn auch am geschlechtsreifen Uterus ist diese Partie durch ihren Mangel an stärkeren Gefäßen bemerkenswert („zone exsangue" der Franzosen). Auch das geringere Kaliber der Fundusgefäße gegenüber den anderen einer fötalen Gebärmutter, selbst der Venen, fällt auf.

Bei einem sieben- und achtmonatlichen Uterus lag der Hauptstamm der Uterina 2 mm in toto von der Uteruskante entfernt, bei allen übrigen derselben an. Sämtliche aus ihm entspringenden Ringäste, jederseits durchschnittlich etwa 9—14 an Zahl, durchziehen das subseröse Bindegewebslager, während ihre Verzweigungen (Radiäräste) den intermuskulären Bindegewebsstraßen der vom sechsten Monat ab sich entwickelnden Primordialmuskulatur folgen. Erst mit der in späteren Schwangerschaftsmonaten peripher vom Archimyometrium auftretenden sekundären Muskulatur und der die Mitte zwischen beiden einnehmenden Zwischenmuskelschicht (Werth) macht sich ein ausgedehntes bindegewebiges Maschenwerk bemerkbar, in dem die Ringgefäße verlaufen. Am Cervix, dessen muskulöse Entwickelung sich anfangs träger vollzieht, nach Werth aber vom siebenten Monat bis zur Geburt mit derjenigen des Korpus mindestens gleichen Schritt hält, bewahrt sich immerhin länger als im Korpus ein bedeutend breiteres, gefäßführendes Bindegewebsgerüst. Da sich nun die am frühesten an den Radiärästen, und zwar des Korpus, wahrzunehmende spiralige Drehung an einem Uterus vom siebenten Monat mit fertiger Primordialmuskulatur leicht erkennen ließ, und noch beim Neugeborenen die Haupt- und Radiäräste des Cervix gegenüber den gleichen Korpusgefäßen in ihren Windungen stark zurückblieben, so scheint mir die Ausbildung der helicinen Arterienform mit der Muskularisentwickelung in gewisser Beziehung zu stehen. Zunächst erfahren die Radiäräste des Korpus durch die am frühesten sich verdichtende und durchflechtende primitive Ringmuskulatur eine Raumbeschränkung (genauer: aufgezwungene Marschroute). Später erleiden das Gleiche die Hauptäste des Korpus und weiterhin die des Cervix mit der Ausbildung der gesamten sekundären Muskulatur. Die zunehmende Raumbeschränkung, welche sich in einer auf Kosten der Bindegewebsstraßen fortschreitenden Verbreiterung der Muskulatur dokumentiert, wird einerseits durch die eigenartigen Verschiebungen der Wandmuskulatur, andererseits durch die gegen Widerstände arbeitende Pulswelle zur Arterienverkrümmung führen. Der mehr gradlinige Charakter der Venen erklärt sich dem gegenüber daraus, daß diese zunächst des rhytmischen Blutdruckes entbehren und ferner mit ihren bedeutend zahlreicheren Verbindungsbahnen nicht, wie die Arterien die direkten, zur Uterusaxe senkrechten Wege einschlagen. Eine spätere stärkere Schlängelung

und Aufknäuelung gerade der Arterien des Cervix und im unteren Korpus, wie sie Nagel mit der Begründung der in diesen Teilen während der Geburt stattfindenden Dehnung beschreibt, ist nach meinen Untersuchungen an Gebärmüttern von Pluriparen auch noch lange nach der Gravidität nachweislich.

Was den Verlauf der aus den arteriellen Ringgefässen, auf dem kürzesten Weg zur Schleimhaut vordringenden Radiäräste anlangt, so lassen sich die Verhältnisse an dem gut injizierten Uterus eines ausgetragenen Anencephalen fast wie an einem Schema übersehen. Die drei Hauptaufteilungen der Arterien sind mit geringen Ausnahmen an drei ziemlich bestimmte Stationen der Uteruswand gebunden. An der Subserosa-Muskularisgrenze (d. i. zwischen äusserem und mittlerem Drittel) entspringen aus den Hauptgefäßen die Radiärstämme, welche ihrerseits sich zwischen mittlerem und innerem Drittel der Muscularis zum ersten Mal (Radiäräste I. Ordnung), an der Grenze von Muskel- und Mukosaschicht (selten schon im letzten Drittel der Muskelschicht) aber zum zweiten Mal spalten (Radiäräste II. Ordnung), um dann innerhalb der Mukosa in zahlreiche Ästchen zu zerfahren. Auf Frontalschnitten (Fig. 4) haben wir vom Ursprung bis zur ersten Teilung gewöhnlich einen dicken, gemeinsamen Stamm, der sich dann an den beiden Stationen jeweils gabelig teilt. Doch gibt es nicht zu selten Varianten dieses Teilungsmodus, so daß bisweilen 2—3 Äste mit sehr kurzem gemeinsamen Stamm, oder nur von einem Punkte aus, oder dicht neben einander aus dem Ringgefäß hervorgehen; einer von diesen Armen kann wiederum zu einem gemeinschaftlichen Stamm werden, der alsbald die üblichen Spaltungen durchmacht, während die erste Teilung, welche gewissermaßen bis in den Ursprungsort zurückverlegt worden ist, bei den übrigen isoliert verlaufenden Armen ausbleiben kann. Werth, nach dessen Befunden die Radiäräste schließlich auch ungeteilt vom Ursprung bis nahe an die Schleimhaut verlaufen, möchte ich nicht ohne weiteres beipflichten, denn es kommt durch Teilung der Radiäräste in verschiedenen Ebenen hie und da auf mikroskopischen Schnitten zu Bildern, die einen ungeteilten Verlauf nur vortäuschen, wovon man sich durch Serienschnitte überzeugen kann. Und wenn wirklich infolge gelegentlichen, bereits erwähnten Fehlens der ersten, nächst dem Ursprung gelegenen Teilung ein ziemlich glatter Radiärastverlauf

wohl einmal verfolgt werden kann, so muß hervorgehoben werden, daß dann die Teilung II niemals vermißt wird. Der Teilungswinkel ist gemeinhin ein spitzer (15—50°); durch sehr starke Divergenz zweier, dem Radiärstamm entsprossenen, in einer vertikalen Ebene liegenden Äste I. Ordnung fand sich einige Male die seltene Form eines 2 R bildenden Winkels (Fig. 4d u. 6a).

Auf Querschnitten durch einen geschlechtsreifen Uterus (Fig. 6) nimmt man gleichfalls den gemeinsamen Radiärstamm, und nicht selten ebenso eine zweimalige Hauptteilung wahr; es läßt sich somit durch Kombination der aus Frontal- und Horizontalebenen gewonnenen Einblicke für die Gefäßanordnung folgern, daß die Radiäräste in der Regel nach gemeinsamem Stamm einen unteren und zwei obere Zweige, von denen der eine auf Frontalschnitten nicht gesehen werden kann, von der ersten Teilung an zur Schleimhaut entsenden und ihren Wirkungsgebiet somit nicht allein in einer horizontalen, sondern auch vertikalen Ebene auszudehnen vermögen. Bei der zweiten gabligen Teilung begegnet man statt zwei- auch drei- und vierzinkigen Formen; letztere beispielsweise bei dem 2 R bildenden Radiärast I. Ordnung (Fig. 4d). Das Kaliber ist durchweg ein recht starkes, häufig sogar noch kurz vor der Mukosaoberfläche. Im Mittel misst der gemeinsame Radiärstamm 105 μ, ein Radiärast I. Ordnung 60 μ, einer von der II. 30—35 μ im Gesamtquerschnitt; die übrigen Maße werden bei der Besprechung der Schleimhaut berücksichtigt werden. Die Distanz der einzelnen aus der A. ut. kommenden Ringäste von einander ist keineswegs regelmäßig. Hierdurch und z. T. durch die geschilderte, mitunter nicht weniger willkürliche Austrittsordnung der Radiärstämme kommt es erst im weiteren Verlauf zu einer mehr und mehr gleichmäßigen Gefäßverteilung auf das Parenchym, die etwa von der Mitte der Uteruswand an ziemlich konstant bleibt und endlich an der Teilung II eine das ganze Uteruslumen umfassende Kette annähernd gleich großer Gefäßkegel entstehen läßt*). — Ebenso

*) Die zahlenmäßige Berechnung der Komponenten des uterinen Gefäßbaumes ist nicht ohne Interesse, ein richtiges Resultat der mannigfachen Varietäten wegen schwer zu erhalten. Es bedarf einer reichlichen Zählung der Ring- und Radiäräste auf Frontal-, für die letztgenannten auch auf Querschnitten, um einen Mittelwert zu

wie die Ringgefäße besitzen auch die Radiärarterien ihre Anastomosen, von denen mir senkrechte, welche also zwei, verschiedenen Hauptbögen angehörende Radiäraste miteinander verbinden, des öfteren, gewöhnlich in dem der Mucosa zugewandten Muskularisdrittel, zu Gesicht kamen. Quere Anastomosen, wodurch vom gleichen Hauptbogen entspringende Radiäräste unter einander kommunizieren würden, vermochte ich nirgends zu entdecken. Mit dem Fehlen letzterer ginge die Schleimhaut nur eines entbehrlichen Ventils verlustig. Vergegenwärtigt man sich nämlich das Schema der gesamten Uterusvaskularisation, so läßt sich das Organ, je nach Anzahl der Hauptgefäße, in eine bestimmte Anzahl annähernd transversaler Segmente zerlegen, von denen jedes ein zweifaches, bei Fehlen der Kommunikation mit der korrespondierenden Hälfte sogar vierfaches Stromgebiet darstellt. Es ist leicht einzusehen, daß bei größeren Zirkulationsstörungen (z. B. Verlegung eines Hauptbogens) eines einzelnen Stromgebietes weniger gegenseitige Verbindungen der ihm zugehörenden Äste, als senkrechte Anastomosen dieser mit den Ästen des nächstliegenden Stromgebiets von Nutzen sein würden.

Kapillarnetze.

Neben diesen bisher besprochenen arteriellen Hauptbahnen ist es von Interesse, die Verhältnisse der feineren Gefäßverteilung ebenfalls schon am fötalen Uterus zu betrachten. Von den drei der fertigen Gebärmutter zukommenden Kapillarnetzen, dem subserösen, intramuskulären und mukösen steht das letztgenannte bereits im 7. Monat weitaus im Vordergrund. Solange der breite Bindegewebsmantel das Archimyometrium umgibt, ist von allen drei Systemen nur das muköse angelegt. Erst mit Beginn der Entstehung des Paramyometriums hebt sich auch die Vaskularisation in den peripheren Teilen und zeitigt hier einwärts von den großen, noch im Bindegewebsmantel liegenden Gefäßstämmen ein zunächst recht grobes, weitmaschiges Geflecht mit

bekommen. Beträgt die Durchschnittszahl der Radiäräste eines Hauptbogens 5, die der Hauptäste jederseits 14, so ergibt sich für die Radiärstämme die Summe von 140; bei Annahme nur dichotomischer Teilungen, mithin für die Radiäräste I. Ordnung, die Summe von 280, für die II. Ordnung 560, ohne Berücksichtigung der Schleimhautäste.

vorwiegend zur Uteruskante paralleler Richtung. Im Gegensatz hierzu steht das engmaschige, zarte muköse Netz, dessen Schlingen senkrecht zum Uteruslumen angeordnet sind. Am Uterus eines ausgetragenen Neonaten treten dann, mitunter ohne augenfällige Übergänge in den dazwischen liegenden Monaten, alle drei Kapillarnetze in Erscheinung, unter welchen die auffallende, beide anderen Systeme in Schatten stellende Entfaltung des mukösen Netzes schon jetzt, um mit Werth zu reden, „die einzig große Bedeutung, welche dieser Schleimhaut in funktioneller Hinsicht beiwohnt", durchblicken läßt. Der Unterschied zwischen den drei Netzen ist an drei Gebärmüttern von Neugeborenen gut ersichtlich. Richtung, Dichtigkeit und Kaliber sind dabei die maßgebenden Faktoren. Das subseröse Netz, aus den nach außen von den Ringästen abgegebenen feinen Zweigen entstanden, ist vorwiegend longitudinal gestellt, doch finden sich besonders zwischen den großen Gefäßstämmen ganze Felder mit schräg und quer getroffenen Lumina (cf. Fig. 4 e). Das Kaliber eines solchen subserösen Ästchens schwankt zwischen 7 und 20 μ. Der Dichtigkeit nach nimmt dieses System die zweite Stelle ein. Hiermit ist bereits auf die spärliche Verteilung der Muskelkapillaren (Abkömmlinge der Radiäräste) hingewiesen, die in der eigentlichen Muskelschicht kreuz und quer verlaufen. Der Dicke nach kommt das einzelne Haargefäß einem mukösen fast gleich und beträgt im Mittel 12 μ. Beide Systeme, das subseröse und muskuläre, verlieren im Cervix stark an Ausdehnung.

Der Beschreibung der Schleimhautgefäße möge hier noch eine Bemerkung über das Verhältnis des Muskel- zu dem Kapillarsystem vorausgehen. Schon aus dem Gesagten ergibt sich ein im allgemeinen der Richtung der Muskelbündel adäquater Kapillarverlauf. Es trifft dies nicht nur bei den beiden erwähnten, sondern auch dem noch folgenden mukösen und dem bisher außer acht gelassenen Verzweigungsgebiet im Lig. lat. zu. In letzterem beispielsweise liegen die Gefäße und ihre feinsten Verästelungen gemäß der zarten, in frontaler Ebene ausgebreiteten Muskulatur in ganz langgezogenen, parallelen, nur durch kurze Querstücke verbundenen Stämmen. Während das in der transversal angelegten Primordialschicht gelegene Mukosanetz das ganze Leben hindurch die transversale Richtung beibehält, treten im geschlechtsreifen Uterus durch weitere Differenzierung der

Muskelzüge und Auftreten komplizierender Bündel Änderungen auch in der Kapillarnetzanordnung ein, die bei dem subserösen am deutlichsten hervorstechen, indem hier neben der ehemaligen Längs- eine zur Peripherie senkrechte Richtung prävaliert (Fig. 10).

Die Versorgung der Muskulatur durch die Kapillaren vollzieht sich in einfacher Weise. Die aus den Radiärästen austretenden feineren arteriellen wie venösen Zweige umrahmen jeweils einen größeren Muskelbündelkomplex, in dessen bindegewebiger Umhüllung sie liegen. Mit den von dieser Hülle ausgehenden intermuskulären Septen laufen wieder feinere Gefäße zu den einzelnen Muskelbündeln, ziehen diesen entlang und senden zwischen die Fibrillen des Bündels in mäßig weiten Zwischenräumen intramuskuläre Zweige ab, welche sich in einem auf Muskelquerschnitten deutlich hervortretenden mehr weniger zentralen Gefäß sammeln. Der Durchtrittsmechanismus der feineren Gefäße durch die Muskulatur liefert besonders in der mittleren Muskelschicht interessante Bilder, so z. B. Suspension eines Gefäßes in einer nach zwei entgegengesetzten Richtungen hin wirkenden Zwinge, oder in einer Schleife; Einklemmung zwischen den die Gefäßrichtung senkrecht kreuzenden Fibrillen eines Muskelbündels, oder, bei Abspaltungen eines Nebenbündels, Lage des Gefäßes in dem Spaltwinkel wie in einer Wäscheklammer u. a. m. Diese Lagerungen sind geeignet, eine Vorstellung von der blutstillenden Wirkung bei der Aktion der verschiedenen Muskelfasern zu geben. Das den uterinen Gefäßbaum begleitende und schützende Bindegewebslager schwindet nach und nach mit der Aufteilung der Gefäße, so daß die Mehrzahl der feinsten Äste direkt zwischen den einzelnen Muskelfibrillen zu verlaufen scheint; für einige gröbere aber bietet sich in den durch Abgabe von Neben- und Kommissurbündeln geschaffenen, bindegewebigen Spalträumen*) innerhalb der Muskellamellen eine andere Muskelpassage dar. Es ließe sich danach bei der in Tätigkeit getretenen Muskulatur auf eine verschiedengradige Intensität der gefäßregulierenden Wirkung schließen, durch welche die direkt die Fasern durchmessenden Gefäße stärker getroffen werden, als die in breiten Bindegewebslagern gelegenen.

*) Werth und Grusdew l. c.

Das dritte, weitaus dichteste und ausgedehnteste ist das Kapillarnetz der Schleimhaut. Bis in die Pubertätsjahre hinein stellt letztere in der Norm einen mehr oder minder gefältelten Überzug dar, der im Corpus drüsenlos, im Cervix hingegen bereits beim Neonaten stark verzweigte Drüsen besitzt. Diese und die hier folgenden kurzen, aus meinen Präparaten resümierten anatomischen Angaben stimmen mit denen Bayers[3]) vollkommen überein. Die durch den arbor vitae, der beinahe bis in das geschlechtsreife Alter das ganze Uteruscavum ausfüllt, bedingten Schleimhautfalten imponieren auf dem mikroskopischen Schnitt vielfach schon in frühen Monaten als drüsenähnliche Gebilde, besonders wenn sie in der Form abgeschnürter Hohlräume innerhalb des Mukosagewebes auftauchen, und sind denn auch tatsächlich als solche beschrieben worden (R. Meyer[41],) Gebhard[22]). Diesen sehr spärlichen, ganz unregelmäßig verteilten, kurzen, epithelialen Einsenkungen, wie sie auch Gebhard sah, kommt indes die Bezeichnung „Drüse" nicht zu. Sie unterscheiden sich schon durch ihren kurzen Bau von echten, erst im späteren Kindesalter sich bildenden Korpusdrüsen. Nach Meyer, der auch vor Verwechselung mit diesen warnt, ist das Vorkommen von Korpusdrüsen bei Neonaten und älteren Föten keine allzu große Seltenheit; Reihenschnitte seien zur Sicherstellung der Diagnose erforderlich. In seinen Zeichnungen findet sich allerdings außer einer sehr selten beobachteten tubulösen Drüse kein Beleg für seine Behauptung. Das fötale Uteruslumen ist in der Regel spaltförmig; in zwei Fällen sah ich eine recht beträchtliche Erweiterung der Korpushöhle (Breitendurchmesser von 0,4 und 0,7 cm); das cavum cervicis ist meist eng, bisweilen trichterförmig.

Über die Verteilung der Blutgefäße in der Uterusschleimhaut finden sich in der Literatur, wie Werth bereits feststellte, recht spärliche Angaben. Eine der besten gibt Farre[19]), nach dessen Schilderungen die Kapillaren zwischen den Drüsen herablaufen unter Abgabe einiger feiner Zweige an dieselben; an der Oberfläche der Mukosa angelangt, bilden sie ein Netzwerk von runden, ovalen oder sechseckigen Maschen, in deren Zentrum gewöhnlich die Ausmündung einer Drüse liegt; stellenweise laufen die Kapillaren parallel und dicht unter die Schleimhautoberfläche, hängen durch kurze Äste mit den Venen zusammen, von denen jeder-

seits von der Medianlinie 1—2 geradlinig hinaufziehen und ihr Blut durch die Muskulatur zu breiten Venenräumen führen.

Luschka[40]), der ein Stück „oberflächliches (venöses) Kapillarnetz der Schleimhaut des jungfräulichen Uterus" abbildet, betont hier die gewöhnliche Haargefäße schon bedeutend überschreitende Dicke der Venenanfänge und sieht darin eine ausgiebige Quelle der menstrualen, venösen Blutung.

Henle[25]) macht auf den Unterschied zwischen den Kapillaren des Korpus einerseits und denen des Cervix und der Portio andererseits aufmerksam. Die dicke Wandung der letzteren kontrastiere stark gegen die Zartheit der Gefäße der Korpusmukosa. Parallel zu einander gerichtete Arterien und Venenstämmchen verliefen bis unter die Oberfläche, wo sie durch Kapillaren, die direkt unter dem Epithel gelegen, schlingenförmig in die Papillen vordrängen, zusammenhingen.

Ähnliches teilt Möricke[42]) mit, der bei Erwachsenen wie Neugeborenen gegenüber dem dünnwandigen, aber dichten Kapillarnetz des Korpus, die dicke Wandung der Cervixgefäße, die ein spärliches Kapillarnetz bilden, hervorhebt. Auch Hennig[26]) erwähnt den Unterschied zwischen dichtem Korpus- und spärlichem Cervixkapillarnetz.

Leopold[38, 39]), der seine Untersuchungen in zwei größeren Abhandlungen niedergelegt hat, fand oft zweifach übereinander liegende Kapillarnetze, die meist zwischen zwei Drüsen gruppenweise angeordnet, einzelne Ästchen bis in die Mitte der Schleimhaut schicken, wo sie in eine dicke Vene übergehen, die oft 1 bis 2 mm weit geradlinig in die Muskularis verfolgt werden kann. Die wiederholt geäußerte Annahme eines Mangels an venösen Schleimhautgefäßen hat sich bekanntlich durch spätere Untersuchungen als irrig erwiesen.

In neuerer Zeit ist es die mehrfach zitierte Arbeit Werths[69]), worin eine exakte Darstellung der Gefäße eines leidlich gut bis in die Mukosa injizierten Uterus von einem 16jährigen Mädchen gegeben wird. Unter den Schleimhautgefässen wird des gerade sehr ausgiebigen venösen Abflusses gebührende Erwähnung getan und über breite sowie schmälere Sammelvenen als Entleerer, nicht nur des subepithelialen, sondern des ganzen Drüsenkapillarnetzes und desjenigen in den Bindegewebs- und Muskelsepten der inneren Muskelquerschicht berichtet.

Unter den fötalen Uteri war mir die Schleimhautinjektion bei den zwei siebenmontlichen leidlich, den drei ausgetragenen und den beiden kindlichen Gebärmüttern recht gut gelungen. Wie sich erwarten ließ, befand sich in den frühen Monaten das Kapillarnetz noch auf einer Entwicklungsstufe, deren sehr einfache Verhältnisse kurz dahin zusammengefaßt werden können, daß die Auffaserung der Radiäräste in Kapillaren gemäß der relativen Breite der Mukosaschicht gegenüber der jetzt noch schmächtigen Muskularis örtlich recht frühzeitig erfolgt; die vier-, sechs- und achteckigen Maschen des Netzes sind im Corpus entschieden enger, die Gefäße feiner und zarter als im Cervix. Der Einfluß der wachsenden Muskulatur macht sich in den späteren Monaten insofern geltend, als die Netze mehr zusammengeschoben werden und dadurch schon den Eindruck einer größeren Dichtigkeit erwecken, obschon auch eine gleichzeitige Vermehrung mit häufigeren Verbindungen der Kapillaren zweifelsohne stattgefunden hat. Im Uterus des reifen Neugeborenen beruht der Unterschied zwischen Korpus- und Cervixkapillaren nicht allein auf den schon bei früheren Monaten genannten Kriterien, sondern auch auf der im Corpus bedeutend mannigfaltigeren Verkettung der Haargefäße untereinander. Außerdem führt die ziemlich glatte, drüsenlose, nur hier und dort eingebuchtete Mukosa des Korpus ein einheitlicheres, cohärenteres Gefäßgitterwerk, als die durch tiefere Einkerbungen stärker segmentierte Cervixschleimhaut, in deren einzelnen Vorsprüngen der kapillare Gefäßbaum deltaförmig sich ausbreitet, in den Thälern aber mit den Nachbarbezirken häufiger mangelhaft kommuniziert (Fig. 5).

Die arteriellen Radiäräste teilen sich, wie wir sahen, an der Muskularis-Mukosagrenze zum zweiten Mal, und zwar in Form einer Gabel, gewöhnlich zwei-, nicht selten drei- oder auch vierzinkig, lösen sich entweder schnell in zahlreiche dünne Arme auf, oder entsenden wenigstens einen derselben als stärkeres Gefäß fast bis zur Oberfläche, stets in Gestalt zahlreicher Schraubengänge, die sich bisweilen hier noch zu Aufknäuelungen steigern können. Die Dicke eines Radiärastes II. Ordnung nahe seiner Ursprungsstelle beträgt durchschnittlich 30—45 μ; seine Lumen nur 22 μ. Unter allmählicher Verjüngung nimmt das Kaliber der feinsten Arterien bald auf 20 und 17 μ ab und zählt als Kapillare nahe der Mukosa im Mittel etwa 12 μ. Die Cervixkapillaren sind

etwas gröber und messen im Durchschnitt 17,6 μ, ein Zahlenwert, der auch den ersten Venenwurzeln zukommt. Da nun allgemein Haargefäße von 5—6 μ Durchmesser, wie sie z. B. in der Retina und in den Muskeln vorkommen, zu den feineren, die von 10 bis 20 μ (Knochenmark, Leber) zu den stärkeren gehören, so wären die Uteruskapillaren füglich den letztgenannten zuzurechnen. Wenn Luschka diesen ein abnormes Kaliber vindiziert, so lag vielleicht seinen Untersuchungen ein der Menstruation nahes Organ zugrunde. Die Kapillaren liegen dicht unter dem Schleimhautepithel, oft in kaum meßbarer, selten 35 μ überschreitender Entfernung und gehen direkt in die Venen über. Vor allem sei hier zunächst darauf hingewiesen, daß ein von Leopold angenommener, von v. Tussenbroek und Mendes de Leon[67]) bereits angezweifelter, aber erst durch Werths Untersuchungen in Abrede gestellter Mangel an venösen Bahnen auch in meinen Präparaten nicht besteht. Das dem Venensystem eigentümliche Verhalten möglichst ausgiebiger Kommunikation kennzeichnet sich auch in allen Schichten der Uteruswand. Unter bogenförmigem Austritt aus den Kapillaren im Stratum subepitheliale sammeln sich die Venen in schmalen, zahlreiche Verbindungen eingehenden Emissarien, welche schräg aufwärts ziehend, in einem Abstand von etwa 0,3 mm vom Oberflächenepithel rasch an Umfang zunehmen. In dieser Entfernung bereits findet sich, wenn auch nicht konstant, ein der Oberfläche parallel laufendes venöses Sammelrohr von ansehnlicher Dicke (Fig. 4 oberhalb c u. Fig. 13 oberhalb c), wie es ähnlich auch Luschka abgebildet hat. Dieses nimmt die senkrecht oder schräg von der Schleimhaut kommenden Gefäße auf und schickt sie in der nämlichen Richtung weiter in wiederum längs der Uterusachse gestellte, nunmehr schon recht voluminöse Venenräume, welche bald in Höhe der zweiten Radiärastteilung, bald auch höher zwischen erster und zweiter Teilung gelegen sind, und bezüglich des weiteren Verlaufes fast unentwegt denselben Modus einhalten. So ergießen die wiederum schräg aufwärts strebenden Venen ihr Blut in mächtige längsgerichtete Gefäße, welche hier, in der sogenannten großen Gefäßschicht, einen dichten Plexus formieren, der an der Uteruskante die A. uterina allseitig so innig umschließt, daß diese an einer schwangeren oder frisch entbundenen Gebärmutter vor lauter Venen in ihrem Verlauf schwer

entdeckt wird und eine Präparation der Arterie nur mit Zerstörung der großen Venenräume bewerkstelligt werden kann. Ein gutes Bild dafür liefert die Korrosion auf Tafel 15 bei Hyrtl; Souligoux bestätigt das Gleiche schon für einen im vierten Monat schwangeren Uterus.

Bei näherer Betrachtung der rings das Uteruscavum einfassenden Gefäßschicht fällt nicht nur die oben schon erwähnte, nahezu regelmäßige Anordnung der arteriellen Schleimhautvaskularisation auf, sondern auch eine im allgemeinen zutreffende Platzverteilung für die arteriellen und venösen Bahnen (Fig 3, 4 u. 5). Der Raum zwischen je zwei Radiärästen II. Ordnung dient hauptsächlich für den venösen Abfluß; hier trifft man fast durchweg die stärkeren venösen Stämmchen (indermediäre Venen), die gegenüber den dünnen arteriellen Anastomosen zweier benachbarter Bezirke prävalieren. Erst weiter aufwärts, gewöhnlich von der Teilung II der Radiäräste ab, verflechten sich die beiden Systeme dann und wann epheurankenartig miteinander. Diese eigenartige alternierende Stellung der Schleimhautgefäße hat etwas Bestechendes für die Annahme einer bereits am Uterus des Neugeborenen vorgezeichneten Anlage zu dem von Bumm[9]) entworfenen Bild des Kreislaufs in der mütterlichen Placenta. Nach Bumm stellt jeder Kotyledo ein gesondertes Strömungsgebiet dar, dessen Arterien vom Rand her in die intervillösen Räume mündend, die Peripherie innehalten, dessen Venen aber mehr den zentralen Bezirken des Kotyledo entströmen. Im Anschluß hieran sei es gestattet, die hier interessierenden Fragen kurz zu erörtern. Nach der äußerst klaren Auseinandersetzung der Vorgänge bei der durch die Implantation des Eies hervorgerufenen Gebärmutterveränderung, wie sie Pfannenstiel[46]) gegeben hat, ist der Einfluß der Gravidität auf die ruhende Schleimhautvaskularisation leicht verständlich. Die feineren arteriellen Verzweigungen der Radiäräste II. Ordnung werden zur Bildung der primär-intervillösen Räume herangezogen, während die Stämme selbst als die arteriellen Uteroplacentargefäße in den decidualen Septen sogar in ihrer Form vollkommen erhalten bleiben. Aus der Einschmelzung des mukösen Gewebes bis auf die nächste Umgebung dieser obendrein noch kräftiger gewordenen arteriellen Äste erklärt sich nicht nur die Bildung der Septen, sondern auch die Entstehung der sekundär-intervillösen Räume, d. h. des vertieften

venösen Abschnittes der primären. Dadurch aber, daß die Venen vornehmlich zwischen je zwei arteriellen Gefäßgabeln liegen, wird demgemäß der sekundär-intervillöse Raum ebenfalls zwischen zwei arteriellen Radiärpfeilern zu suchen sein. Gleichzeitig aber erhellt hieraus auch die tiefere Lage der venösen Räume und ihrer Emissarien gegenüber den Arterien, da nur letztere mit einem kleinen Teil ihrer nächsten Umgebung dem wachsenden Ei standzuhalten vermögen, alles übrige Gewebe aber, somit auch die Venen, zunächst stärker zurückgedrängt wird. Die Gefäßanordnung in einem placentaren Kotyledo wäre demnach schon durch die anatomische Lagerung der Arterien und Venen in der Schleimhaut gegeben. Bezüglich der Gefäßveränderung in der Schleimhaut bei beginnender Schwangerschaft sei hinzugefügt, daß an einem Präparat eines sehr jungen Eies, etwa von der zweiten bis dritten Woche, in situ (Sammlung der Hallenser Frauenklinik) diese Arterien beträchtlich verdickt und erweitert erschienen, an der Insertionsstelle jedoch nicht stärker als an den übrigen Partieen. Der Querschnitt eines solchen beträgt ca. 0,1 mm, sein Lumen 60—75 μ. Die Venen erscheinen als langgezogene, schmälere Räume von geringerem Durchmesser (Lumen ca. 40 μ). Danach scheint die Behauptung von His[27], daß wenigstens zu Anfang der Gravidität ein zu geringer venöser Abfluß für die starke arterielle Hyperämie behufs Ernährung des jungen Eies bestehe, an Boden zu gewinnen. Was die Anzahl der das Ei versorgenden Gefäße betrifft, so fallen in diesem Präparat etwa fünf arterielle Stämme (Radiäräste II. Ordnung) auf eine Schnittebene. Von den benachbarten werden voraussichtlich bis zum vierten Monat angesichts des Weiterwucherns der Zotten auch am Rande der Placenta noch einige in den Bereich der Trophosphäre gezogen werden. Von diesem Zeitpunkt an läßt sich mit Einsetzen des flächenhaften Wachstums der Placenta, das mit der Vergrößerung der Uteruswand gleichen Schritt hält (Pfannenstiel) eine weitere Aufnahme mütterlicher Gefäße wohl nicht erwarten. — Die durch unregelmäßige Furchung der Schleimhautoberfläche formierten, wulstigen Felder bei beginnender Gravidität (Reichert[43]), Leopold*) haben mit der späteren Kotyledonenbildung nichts zu tun.

*) l. c. p. 447 (Archiv, Bd. XI).

Kindlicher und prämenstrueller Uterus.

Die bisher am Uterus von Föten und Neugeborenen besprochenen Gefäßverhältnisse bilden für alle folgenden Entwicklungsphasen der Gebärmutter die feste Grundlage, die trotz aller später hinzukommenden Differenzierungen unverkennbar hervorleuchtet. Während durch die postfötale Involution die muscularis uteri regelmäßig, ja zuweilen ganz bedenklich*) atrophiert, verfallen zwei andere Uteruskomponenten diesem Gesetze nicht. So schreitet, wie es auch die Untersuchungen Werths lehren die Organisation des uterinen Gefäßbaums merklich fort, andererseits deuten die mit der Zeit in Sicht kommenden Drüsen auf eine auch in der Schleimhaut rege werdende Proliferation hin. Von den mir für diese postfötale und prämenstruelle Epoche zur Verfügung stehenden drei Gebärmüttern gehören zwei einem sehr frühen Lebensalter an, einem 2 bezw. 14 Tage alten Mädchen. Von diesen ist eine wesentliche Zunahme der Gefäße an Umfang und Stärke der media nicht gerade zu erwarten, wie sie von Werth besonders an den Arterien des Lig. lat. sowie der äußeren und mittleren Schicht der Uteruswand gegenüber gleichen Gefäßen im gut entwickelten Uterus eines Neugeborenen gesehen wurde. Immerhin geht aus beiden Präparaten doch ein alle drei Kapillarsysteme betreffender Dichtigkeitszuwachs hervor. Ein solcher scheint in Anbetracht der hier bereits eingeleiteten Atrophie der Uteruswand größtenteils durch engeres Zusammenliegen der Gefäße vorgetäuscht zu werden**), zum Teil aber auf wirklicher Vermehrung und neuen gegenseitigen Verbindungen der Kapillaren zu beruhen. Bei gleicher Größe und Wanddicke eines Uterus vom Neugeborenen und eines 14 Tage alten Mädchens kommen bei gleicher Schnittdicke auf ein Quadrat von 0,2 mm der Schleimhaut des ersteren ca. 8—10 Kapillarmaschen gegenüber der nahezu doppelten Anzahl (ca. 17) bei dem anderen.

Mit dem dritten Uterus lernen wir ein Organ der prämenstruellen Epoche kennen. Er stammt von einem 17jährigen, noch nicht menstruierten Mädchen, das an chronischer Osteomyelitis zugrunde gegangen war. Zu dem schon diesen kurzen anam-

*) cf. Tafel XI. Fig. 14 in Bayers Vorlesungen I.

**) Werth l. c. p. 371.

nestischen Daten zu entnehmenden Bild eines in der Entwicklung gehemmten Organismus paßt auch die leicht infantile Form des nur 4,2 cm langen Uterus. Im Fundus ist er zwar nicht eingesattelt, jedoch stumpfkantig zulaufend, mit mäßiger konkaver Einziehung in der vorderen Wand, sein Cervix plump und eine Spur länger (2,2 cm) als das Korpus (2 cm), mit welchem er nahezu geradlinig verbunden ist. Die Korpushöhle ist ein schmaler Spalt, die des Cervix spindelförmig erweitert. Dieser Uterus, in der Entwicklung zurückgeblieben, repräsentiert als ein wichtiges Zwischenglied gewissermaßen die Vorstufe zum geschlechtsreifen Organ. Sein Sagittaldurchmesser beträgt in der Korpusmitte 1,2 cm; die Hälfte der 6 mm dicken Wand nimmt die Primordialmuskelschicht ein; die subseröse Muskulatur ist in ziemlich atrophischem Zustand. Bei einer Mukosadicke von 0,6—0,7 mm ist die Entfaltung des Drüsenapparates, die sich auf Fundus, oberes Korpus und Cervix beschränkt, keineswegs reichlich. Im Gegensatz zu diesen beiden Komponenten zeigt aber das Gefäßsystem die verhältnismäßig beste Entfaltung, vornehmlich im Bereich der sekundären Muskulatur (äußere Wandhälfte). Hier wird der Eindruck besonders starker Vaskularisation zwar auch noch durch ein dichteres Zusammenliegen der Gefäße erhöht, beruht aber auf einem im Speziellen leicht nachweisbaren Wachstumsfortschritt. So läßt sich an den größeren Venenstämmen mit Sicherheit bereits eine eigene muskulöse Wand erkennen, die bei mittleren Venen allein nur bindegewebig-muskulös ist, oder noch ganz fehlt. Weiterhin begegnet man hier und dort in der Schleimhaut starkkalibrigen Venen, welche längs- und quergestellt, 75 bis 90 μ im Durchschnitt messend, feinere Zweige aus dem subepithelialen, dem Drüsennetz, sowie solche aus der angrenzenden Schicht der Primordialmuskulatur aufnehmen (Fig. 9a). Meine diesbezüglichen Befunde stimmen nach Beschreibung und Abbildung mit den von Werth beschriebenen, von Leopold zuerst erwähnten „Sammelvenen“ überein. Ein nicht geringerer Fortschritt macht sich auch an den Arterien bemerkbar. So beträgt eine Ringarterie beim reifen Neugeborenen im Querschnitt 0,25 mm, im Lichten 0,18 mm, hier aber bei fast gleich großem Lumen (0,2 mm) im Querschnitt 0,45 mm, eine Differenz, die ihre Erklärung in einer sogleich in die Augen fallenden Zunahme der Adventitia und besonders der Media

findet (Fig. 7c). Ein weiterer zahlenmäßiger Vergleich der Querschnitte bei den übrigen Arterien fällt vom Ringast abwärts zwar nicht konstant zum Vorteil derjenigen des vorliegenden Falles aus, da das Wachstum der arteriellen Gefäßwand nicht gleichmäßig bis zur Mukosa hin fortschreitet, genügt jedoch, um das ganze Arteriensystem durch eine schärfere Konturierung besser als beim Neugeborenen von seiner Umgebung abzuheben.

Im subserösen Verzweigungsgebiet haben die äußeren von den arteriellen und venösen Ringgefäßen abgegebenen Äste deutlich an Kaliber, in welchem sie Radiärästen I. Ordnung gleichkommen, zugenommen. Sie biegen nach kurzem, senkrecht zur Serosa gerichteten Verlauf in scharfem Winkel um und bilden sodann ein ständig der Oberfläche längsgestelltes, enorm dichtes Gefäßnetz (Fig, 7b). Für das muköse Kapillarsystem läßt sich ein anscheinend an die Ausbildung des Drüsenapparates gebundenes Prinzip konstatieren, wonach in drüsenlosen Bezirken mehr engmaschige, ungeordnetere Netze gebildet werden, die an drüsenreichen Orten ein etwas weitmaschigeres und geordneteres Gefüge annehmen; hierüber wird später genauer berichtet werden. Fernerhin dokumentiert sich in der Art der Auflösung der Radiäräste II. Ordnung in Kapillaren ein Unterschied zwischen Korpus und Cervix. In ersterem erfolgt die Auflösung entweder in ein bis zur Oberfläche reichendes, ununterbrochenes Netz oder mehr diskontinuierlich, indem ein stärkerer Radiärzweig zwei aus ihm hervorgegangene Netze verbindet (Fig. 9b). Demgegenüber hat im Cervix regelmäßig die gleichmäßige Aufteilung in langgestreckte, ziemlich kräftige, örtlich erst spät dichte Netze bildende Kapillaren statt (Fig. 8). [Ungefähr in der Mitte der vorderen Cervixwand fiel mir ein auf dem Sagittalschnitt 3 mm langer Schleimhautbezirk auf, dessen Kapillaren, ca. 1 mm vom Epithelsaum entfernt, in einer Höhe von 2 mm in ganz abnormer Weise dilatiert waren (Fig. 8b). Hier lagen Gefäße, die das Höchstmaß einer normalen Cervixkapillare (17,6 μ) um das Sechsfache übertrafen, guirlandenartig gewunden in einer zur Oberfläche längsgestellten Ebene. Von oben her nehmen sie senkrechte, stärkere Kapillaren auf, biegen vor dem Schleimhautrand in einen Abstand von 75 μ in die Fläche um und entsenden hier aus den Bögen wieder schmälere, stets torquierte, subepitheliale Äste, welche arkaden-

förmig anastomosieren. Eine Erklärung hierfür vermag ich vorläufig nicht zu geben. Ob die etwas rätselhafte Erscheinung lediglich auf ein Kunstprodukt hinausläuft, dürfte nicht so rasch entschieden sein, da mangels jeglicher Extravasate bei gut zirkumskripter Gefäßform zunächst Rupturen in Wegfall kommen. Ebensowenig dürfte hier eine durch übermäßigen Injektionsdruck herbeigeführte Dilatation vorliegen, da nicht einzusehen wäre, warum von dem ganzen Präparat ein nur so minimaler Bezirk der Schleimhaut, und an dieser wiederum nicht einmal die sonst dafür prädisponierte, subepitheliale Zone betroffen wurde. An Menstruationsvorgänge oder eine Vorbereitung zu dieser ließe sich, abgesehen von der Anamnese, schon des Ortes halber nicht denken, da bekanntlich die Cervixschleimhaut großartiger, menstrueller Hyperämieen nicht teilhaftig wird.]

Nach der Portio zu nimmt die Dichtigkeit des Kapillarnetzes rapid ab, während die Dicke des einzelnen Gefäßes etwas zunimmt. Auch das Verzweigungsgebiet hat an Höhe stark eingebüßt, so daß die kapillaren Ramifikationen der Portio erst 150 μ vor der Mukosaoberfläche beginnen. So sieht man im allgemeinen hier stärkere Stämmchen ungeteilt bis zum genannten Punkt verlaufen und hier in wenige, stark gespreizte Äste doldenförmig zerfahren (Fig. 8c). Infolge ihrer Stärke nehmen sich die Venen der Portio gut aus, in deren Faserrichtung sie nach unten fächerförmig ausgebreitet liegen und bereits grobkalibrig unweit des Epithels ihren Ursprung haben, um sich aufwärts unter Aufnahme spärlicher Äste rasch zu verbreitern (Fig. 8c).

Schließlich erübrigt es noch, auf die Vaskularisation der prämenstruellen Schleimhaut näher einzugehen. Der venösen Bahnen wurde bereits Eingangs der Beschreibung gedacht. Es sei hier noch hinzugefügt, daß außer den selteneren breiten Sammelvenen ein ausgedehntes Geflecht zahlreicher feinerer Venen für ausgiebigen Abfluß sorgt (Fig. 7 und 9). Zunächst in Form eines fast kontinuierlichen, geradlinigen oder aus kurzen Bögen bestehenden, dem Oberflächenepithel parallel und dicht angeschmiegten Rohres sammeln sich die ersten aus den Kapillaren hervorgehenden Ästchen und ergießen ihr Blut durch aufwärts ziehende „intermediäre“ Venen in die schon beim Fötus genannten, horizontal gestellten Räume. In diesen vereinigen sich sämtliche Venen der Schleimhaut und angrenzenden Muskel-

schicht. Auch hier imponiert an den meisten Stellen der Schleimhaut die alternierende Anordnung der venösen und arteriellen Bezirke, wobei die Venen meist zwischen je zwei gröbere arterielle Stämmchen zu liegen kommen. — Zu der Reihe der sonst den fötalen völlig analogen Verhältnisse tritt nunmehr noch ein neuer, wichtiger Punkt hinzu; es sind die hier zum ersten Mal deutlicher zutage tretenden Beziehungen der Kapillaren zu den Drüsen.

Nur Farre*) geht auf diese Anordnung mit einigen treffenden Worten ein, während sich die übrige Literatur hierfür mit dem schlichten Ausdruck „umspinnen" abfindet. Diese prägnante Ausdrucksweise möge im Folgenden ein Weniges kommentiert werden. —

Wenngleich die Drüsenentwicklung eine hier noch dürftige ist, bietet sie doch die nämlichen, räumlichen Anordnungen wie bei dem geschlechtsreifen Uterus, und dies sogar in übersichtlicherer Form als bei jenem, sodaß an diesem Präparat der normale Typus des Drüsenkapillarsystems festgelegt werden kann.

Jede Drüse besitzt einen doppelten Gefäßmantel; einen Lymphsack, der sich zwischen Epithel und membrana propria hin erstreckt und einen diesem fest anliegenden Gefäßzylinder. Dieser bildet im Gegensatz zu dem anderen nur ein lockeres Flechtwerk, dessen Entstehung mit derjenigen der Drüsen zusammenfällt. Aus seinem früheren Verhalten heraus muß sich das muköse Kapillarsystem den Einstülpungen des Oberflächenepithels anpassen, sich gewissermaßen neu organisieren. Verschiedene Schnittrichtungen belehren über die Zusammensetzung des Gefäßmantels (Fig. 9). Schräg- und Längsschnitte lassen zwei oder etwas mehr langgestreckte, mit der Drüsenachse gleichlaufende Arterien erkennen, welche häufig aus einem am Drüsenfundus gabelartig geteilten Zweig eines Radiärastes II. Ordnung stammen. Über die Drüse hinweg in Zwischenräumen von wechselnder Größe senden sie schräge und quere Anastomosen einander zu. Die Anzahl solcher einer Drüse zukommenden, langen Äste genau festzustellen, ist nicht leicht, doch läßt die meist sechs- bis achteckige Form quergetroffener Drüsengefäßpolygone, sowie die mit der binocularen Lupe in dicken Schnitten

---

*) l. c. s. o. p. 19.

häufiger konstatierte Zahl von drei Ästen auf eine wahrscheinlich größere Anzahl als zwei schließen. Übrigens wird die Zählung vielfach noch dadurch erschwert und ungenau, daß ein Ast sich auf der Drüse teilt, einen Zweig peripher und längs entsendet, den anderen mitten auf der Drüsenfläche in Verbindungen mit schrägen und queren Anastomosen vorzeitig aufgehen läßt. Bei der zylindrischen Gestalt der Drüse wird man, wieviele ihrer Äste auch sein mögen, auf Längsschnitten gewöhnlich zwei seitliche finden, welche die Drüse, je nachdem sie mehr längs oder spiralich um diese verlaufen, eine größere oder kürzere Strecke weit eskortieren. Sie kommunizieren nicht nur gegenseitig, sondern auch in dem intergland ulären Stroma mit benachbarten Stämmen. Nicht selten kommt es vor, daß ein Längsast mitten im Verlauf die Drüse verläßt und schräg zum Verzweigunsgebiet der nächstliegenden zieht, wofür dann in die Lücke ein Zweig des bleibenden oder ein neuer Ast einspringt.

Auf Querschnitten erscheinen die Drüsensegmente von einem ganz oder teilweise geschlossenen, ringförmigen Gefäß umzogen, welches durch mehrere (vier bis acht) Ausläufer eine mehr polygonale Form annehmend, mit den in gleicher Weise eingerahmten, benachbarten Segmenten verbunden ist. Dadurch entsteht vornehmlich um die Drüsenmündungen herum ein aus lauter nahezu gleichgroßen Gefäßpolygonen zusammengesetztes Gitterwerk, dessen Regelmäßigkeit bisweilen nur durch Einschaltung kleinerer Polygone, die des Drüseninhalts entbehren, gestört wird. Daß tiefere Drüsenschnitte öfters größere und kleinere zirkuläre Gefäßlücken aufweisen, hängt von der Schnittführung wie auch davon ab, ob schräge oder quere Anastomosen getroffen wurden. Bei einer guten Injektion gehören vollkommen gefäßlose Drüsenquerschnitte zu den Seltenheiten, ein Beweis für die reiche Versorgung des Drüsenschlauches auch in transversalen Ebenen. — Da die Mukosa eines normalen Uterus durchschnittlich 1 mm, die Länge einer Drüse annähernd ebensoviel beträgt, ferner nach meinen an fünf Gebärmüttern reichlich vorgenommenen Messungen der Abstand zweier querer oder schräger Verbindungsäste im Korpus sich im Mittel auf 99 μ beläuft, so kämen auf eine Längsschnittebene einer normalen Utrikulardrüse im Korpus etwa zehn solcher Anastomosen. Der Zartheit der arteriellen Gefäße steht das ansehnliche Kaliber der Venen gegenüber, die als lange,

ziemlich gerade Stämmchen zwischen den Drüsen emporsteigen und ebenso schräg und quer um den Drüsenkörper gruppierten Zweigen als Abflußrohre dienen. Zum weiteren Unterschied von den Arterien gehen die Venen zahlreichere Verbindungen ein und liegen gewöhnlich als zwei stärkere Gefäße in einem Interstitium. — Ähnlich liegen die Verhältnisse am Cervix, nur daß die Größe und Vielgestaltigkeit seiner Drüsen eine weitgehendere Verzweigung der Gefäße verlangen, welche den Konturen der Acini folgend, durch wiederum quere und schräge Anastomosen ein jeweils breiteres Drüsengefäßgebiet formieren. Da indes die Maschen weiter, die Verbindungen der einzelnen Gefäße spärlicher sind, wird deshalb hier eine vermehrte Vaskularisation keineswegs insceniert. Wie schon beim Neugeborenen bilden die Kapillaren in der Cervixschleimhaut zum Unterschied vom Korpus auch hier nach längerem, anastomosenarmen Verlauf erst kurz vor der subepithelialen Schicht ein engmaschigeres Netz, eine Eigenschaft, welche nach der Portio hin, wie oben erwähnt, immer deutlicher in Erscheinung tritt. —

Zur Fixierung normaler Gefäßverhältnisse ist die Wahl solch eines jugendlichen Präparats entschieden ratsamer als die Verwendung von Gebärmüttern, welche Schwangerschaft und Wochenbett durchgemacht haben. Mit dem Einsetzen der Periode, noch mehr durch Geburten gerät eben der Genitalapparat in ein labiles Gleichgewicht, aus dem er leicht herausgebracht wird, und die Minderzahl der Frauen geht im Laufe des fortpflanzungsfähigen Alters — im pathologisch-anatomischen Sinne — völlig schadlos aus. Deshalb begegnet die Beschaffung ganz normalen Materials stets Schwierigkeiten, da selbst die durch Menstruation oder zunehmendes Alter verursachten physiologischen Veränderungen am Uterus keinen klaren Einblick in die ursprünglichen Verhältnisse gestatten, vielmehr als Veränderungen sui generis gesonderte Besprechung verlangen.

Partaler Uterus*).

Unter den von mir injizierten Leichenuteri, welche Frauen, die klinisch frei von jedem Genitalleiden, an anderen Krankheiten

*) Unter „partalem Uterus“ verstehe ich einen Uterus, der geboren hat.

gestorben waren, sogleich nach der Sektion entnommen wurden, gelang bei vieren *) die Injektion. Die Schleimhaut wurde nicht ein einziges Mal als normal befunden, war auch nicht immer genügend injiziert; dafür entschädigten gut übersichtliche Bilder der anderen Gefäßschichten.

Tritt die Veränderung des uterinen Gefäßbaums am prämenstruellen Uterus im Vergleich zu dem fötalen bereits deutlich genug hervor, so ist der Grad der Differenz zwischen jenem und einem geschlechtsreifen Uterus, der geboren hat, ein riesengroßer zu nennen. Auch dem Uterus einer geschlechtsreifen Virgo gegenüber dürfte der Unterschied nicht geringer sein, da die charakteristischen Stigmata des partalen Uterus eben erst durch eine überstandene Geburt gesetzt werden und vor Allem auf einer bedeutenden Volumzunahme der Gefäße und gesteigerten spiraligen Drehung der Arterien im Speziellen beruhen. Dieser Stempel der stattgehabten Geburt ist sämtlichen Uterinarterien aufgedrückt, sei es nun, daß die in der Gravidität verlängerten und in der Zahl der Schraubengänge vermehrten Zweige durch die Muskelretraktion stärker zusammengeschoben werden oder, wie es bei dem Uterinastamm zutrifft, die Hauptwindungen erst im Puerperium entstehen, da hier die während der Schwangerschaft zwar hypertrophirte, doch an Windungen ärmer gewordene Arterie wie Alles Organische nach längerer oder oft sich wiederholender Dehnung (z. B. Haut an der Stirn und der Gegend der mimischen Gesichtsmuskulatur, Bauchhaut und Vagina gebärender Frauen) dauernd gefaltet bleibt. Und diese markanten Gefäßverhältnisse des puerperalen Uterus werden trotz aller folgenden Involutionsprozesse am nicht schwangeren Organ stets wiedererkannt. —

An allen Präparaten mehrgebärender Personen zeigte sich das von Hyrtl und Nagel festgelegte Bild des arteriellen Systems in der äußeren und mittleren Schicht. Die vorderen und hinteren Ringäste, welche entweder mit gemeinsamem Ast (Hyrtl) oder häufiger jeder für sich (Nagel) aus dem Stamm der Uterina entspringen, halten nach Nagel überall ziemlich die Mitte der Uteruswand, verlaufen aber, strenger genommen, anfangs näher der Peripherie, dann mehr auf der Grenze von äußerem und

---

*) Mehrgebärende von 31, 35, 40 und 51 Jahren; Todesursachen: Cysticercus des vierten Ventrikels, Darmtuberkulose, Dysenterie, Dünndarmtumor.

mittlerem Drittel und neigen sich, wie Fredet sich richtiger ausdrückt, in dem Maße gegen die Mukosa, als sie der Medianlinie des Uterus näher kommen. Von den zentripetal aus ihnen abgehenden Radiärästen war bereits beim Neugeborenen hinlänglich die Rede; abgesehen von der Volumzunahme blieb die Anordnung die gleiche. Hier möge hauptsächlich das jetzt gut entfaltete Verzweigungsgebiet außerhalb der Ringäste Berücksichtigung finden. Peripherwärts schickt ein Ringast zwei bis drei längere, mittelstarke Zweige aus, welche, wie schon am prämenstruellen Uterus kurz erwähnt, bald in die Fläche umbiegen und einen dem Ringgefäß parallelen, zur Radiärastrichtung also senkrechten Weg einschlagen. Die zwei oder drei Gefäßarme verteilen sich unter Abgabe schwächerer, aber ebenso gerichteter Zweige auf die äußeren Uterusschichten nach Maßgabe ihres Ursprungs, indem die der Ringastwurzel zunächst entsprossene Arterie die peripherste Zone versorgt. Die drei auf Tafel XV bei Fredet wenig gut reproduzierten Radiogramme gestatten immerhin einen Einblick in diese Verhältnisse. Senkrecht zur Uterusaxe ziehende Anastomosen dieses Gefäßsystems konnte ich auf Querschnitten meiner Präparate nur in sehr geringer Anzahl entdecken (Fig. 6a und 7d); während die der Uterusaxe gleichgerichteten Verbindungen zweier peripherer Zonen in Gestalt mächtig gewundener, bisweilen recht voluminöser Arterien häufig auf Sagittalschnitten zur Beobachtung kamen (Fig. 11a). Hyrtl beschreibt sie als schwächere Äste, die mehr am Seitenrande des Uterus liegen, zeichnet aber an dem Uterus auf Tafel XIV ausschließlich mehr mediangelegene und nur auf Tafel XII und XIII an den halb injizierten Uteri 1—2 unbedeutende am Rand. Daraufhin legt denn auch Fredet lediglich den im Bereiche zwischen Uterinastamm und Uteruskante gelegenen Anastomosen der Ringgefäßwurzeln den Begriff der Hyrtlschen „longitudinalen Anastomosen“ bei.

Ganz außen in der Subserosa macht sich ein dichtes Kapillarnetz breit. Abweichend von Werth*), nach welchem bestimmte Richtungen hier nicht vorherrschen, fand ich stets eine ausgesprochen senkrecht zur Serosaoberfläche gehende Richtung eines erst weit-, nahe der Peripherie ziemlich engmaschigen

*) l. c. p. 393.

Netzes, dessen letzte Schlingen einen platten, an die Serosa fest angedrückten Gefäßstreifen bilden. Von diesem konnten stellenweise wiederum kurze senkrechte Ausläufer in die Serosa hinein verfolgt werden (Fig. 10 a). Hiermit bestätigt sich die Nagel'sche Beobachtung von einigen direkt ins Peritoneum hineingehenden Ästen, welche ihm auch beim Abziehen des Bauchfells von der Uterusmuskulatur an jenem haften blieben.

Vom intramuskulären Gefäßnetz sei nur die durch schärferes Hervortreten der einzelnen Muskelbündel deutlicher gekennzeichnete Richtung der zugehörigen Kapillaren sowie deren Zunahme an Volumen und besonders an Zahl angeführt. Das muköse Gefäßgebiet war an den Stellen guter Injektion dem allgemeinen Typus des virginellen analog, wird aber in Anbetracht der pathologischen Drüsenveränderungen hier übergangen und das gesamte Venensystem einer näheren Betrachtung unterworfen, da dieses in pathologischer Hinsicht eine große Rolle spielt.

Jeder doppelt injizierte Uterus gibt auf Durchschnitten die Lage der venösen Hauptschicht leicht zu erkennen. Sie fällt mit der der arteriellen Ringäste zusammen, liegt somit zwischen äußerem und mittlerem Drittel der Uteruswand (Fig. 7 c und 11 c). Hier werden, nach Nagel im Gegensatz zu Hyrtl sogar nur hier allein, die Arterien von den Venen förmlich eingehüllt. Die Beobachtungen der genannten Forscher beziehen sich auf schwangere bezw. puerperale Uteri, deren Verhältnisse durch das die Arterien weit übertreffende Dickenwachstum der Venen entschieden noch schärfer hervortreten als am nicht graviden. Zunächst verweise ich auf den an schwangeren Uteri von mir erhobenen Befund, wonach die Art. uterina selbst ganz durch Venen verdeckt liegt. Diese Eigenschaft der Venen ist schon beim Neugeborenen durch halbzirkuläre Anordnung um die größeren Arterien vorgezeichnet und tritt in der Schwangerschaft nur stärker hervor. Ein doppeltes venöses Konkomitat kann sich auch noch auf die Anfänge der Radiärstämme erstrecken. Auf Sagittal- und Querschnitten findet man diese Gruppierung allerdings am ausgesprochensten in der großen Gefäßschicht, wo die quergetroffenen art. Ringäste nach den verschiedensten Dimensionen von Venenräumen umlagert werden. Nicht nur hier, sondern in den meisten Präparaten auch an allen den Stellen, wo Arterien und Venen parallel zur Uterusperipherie verlaufen, bevorzugen die

Venen den äußeren Platz (vergl. Fig. 3, 4, 6, 7, 11, 14, 22). In dem ganzen äußeren Drittel der Wand bilden die Venen analog dem arteriellen Verzweigungsgebiet zwei bis drei übereinanderliegende Gefäßreihen (periphere Ringvenen) und liegen in jeder dieser fast durchweg dem äußeren Arterienrande an. Garnicht so selten begegnet man auch hier ähnlichen venösen, halbzirkulären Einfassungen der Arterien (vergl. Fig. 4 und 6). Diese Befunde am nicht schwangeren Uterus legen die Vermutung nahe, daß intra graviditatem nicht allein in der großen Gefäßzone, sondern auch gerade im äußeren Wanddrittel, dem Hauptausbreitungsgebiet der nächstgrößeren Venenstämme (Hyrtl, Hennig, Williams[71]), ein viel ausgiebigerer Einschluß der Arterien vom Venenplexus erfolgen muß.

Außer dieser typischen Gruppierung der beiden Gefäßarten wäre ferner Umfang und Gestalt, Anzahl und Beschaffenheit der Wand der Venen aller Schichten eines normalen, geschlechtsreifen Uterus festzustellen. Der Uterus einer 31 jährigen IV-para erschien hierzu als der geeignetste, und werden besser die hier obwaltenden, durch voraufgegangene Geburten beeinflußten Verhältnisse als Ausgangspunkt denjenigen des virginellen Uterus vorgezogen, da die zum Vergleich später heranzuziehenden pathologischen Objekte mit einer Ausnahme nur Uteri von Mehrgebärenden sind. Die Rückbildung nach Geburten und Wiederherstellung möglichst normaler Gefäßzustände ist bei den einzelnen Individuen bekanntlich recht verschieden; die des vorliegenden Präparates gingen von allen als die reduziertesten hervor (Fig. 11).

Mit unbewaffnetem Auge dürfen auf dem Sagittalschnitt durch einen normalen, venös injizierten Uterus größere Venen nur in der bereits mehrfach genannten Hauptgefäßzone (zwischen äußerem und mittlerem Drittel), spärliche feinere dies- und jenseits derselben und einige mittelstarke in der Portio gesehen werden. Unter vollkommener Freilassung des inneren Drittels darf erst wieder in der Mukosa ein etwas livider Ton Platz greifen. Bei schwacher mikroskopischer Vergrößerung lassen sich für das Volumen der Venen innerhalb der einzelnen Schichten folgende Mittelwerte eruieren: Lumen der subserösen feineren Äste 13 μ; der peripheren Ringvenen 0,3 mm; der Hauptringvenen $1^1/_4$ mm (im Cervix bisweilen doppelt so stark); der Radiärvenen 0,25 mm; nach der Mukosa hin allmählich abnehmend mißt das Lumen

feinerer Schleimhautvenen 18 μ, einiger Sammelröhren 80—100 μ. Die Gestalt sämtlicher großen Venenräume ist eine unregelmäßige mit vielen Ecken und Buchten; die der schwächeren Stämme meist längliche Spalträume. Für die Beschaffenheit der Venenwände bestätigen sich die Angaben Werths: Die gröberen Venen des geschlechtsreifen Uterus haben eine besondere muskulöse Wand, deren geringere Mächtigkeit und vorwiegende Längsbündelrichtung sie von den Arterien unterscheidet. Unter dem Endothel liegt eine sehr schmale Ringmuskelschicht, dann folgt die breitere Lage der Längsbündel, auf diese die bindegewebige Adventitia mit ihren Lymphspalten und Vasa vasorum, welch letztere allerdings nur den Hauptringgefäßen eigen sind. Die schmäleren Venen besitzen eine dünne, fast rein bindegewebige, vielfach auch gar keine Wand. Das Endothel grenzt dann direkt an das intermuskuläre Bindegewebe; dies besonders in dem inneren Wanddrittel. Nach meinen Messungen kommt auf die Wand einer gröberen Vene im Durchschnitt 0.15 mm, einer schmäleren 50 μ. — Bezüglich der Anzahl käme es auf die relative Frequenz den Arterien gegenüber an. Die Beantwortung dieser wichtigen und schwierigen Frage möchte ich nach meinen Schätzungen dahin zusammenfassen, daß die Summe der Querschnitte jedes der beiden Systeme sich beinahe die Wagschale hält; ein geringes Überwiegen der Venen dürfte häufig der Fall sein. Was die Arterien an großen, leicht sichtbaren Stämmen vorauszuhaben scheinen, wird von den Venen durch zahlreichere, schmälere Gefäße wieder eingeholt.

Da über die Anordnung der Arterien im Vorhergehenden genügend berichtet wurde, sei hier nur einiges über ihre Wand und Maßverhältnisse nachgetragen. Die Arterien besitzen eine kräftige Muskularis und eine breite, dichte tunica adventitia, in welcher an den größeren Stämmen einige Längsbündel und vasa vasorum verlaufen. Zum weiteren Unterschied von den Venen läßt sich eine arterielle Gefäßwand bis in die Mukosa hinein verfolgen, besteht allerdings hier nur noch aus dem Endothel und einer 3—4 μ haltenden Ringfaserschicht. Für die Wand eines Radiärastes II. Ordnung fand ich als Durchschnittsmaß 22 μ, für die eines Radiärastes I. Ordnung 75 μ, für die einer Ringarterie aber 0,25 mm.

Hiermit sei die Schilderung des normalen Teils der Blutgefäßlehre geschlossen. Vor Eintritt in den folgenden, welcher die durch mannigfache Ursachen gestörte Zirkulation im Uterus umfaßt, ist es von Wichtigkeit, das Verhalten der Gefäße bei der bisweilen schon den Übergang zum Pathologischen bildenden Menstruation zu beleuchten.

Menstruation.

Präparate frisch menstruierender Uteri standen mir aus der Sammlung des Herrn Professor Bumm, solche vom vierten Tage an nach der Periode aus der Reihe meines Injektionsmaterials zur Verfügung.

Die von van Tussenbroek und Mendes de Leon*) geäußerte Ansicht, typische Veränderungen der Gefäße intra menstruationem seien nicht nachzuweisen, ist durch neuere Untersuchungen berichtigt worden. Das Charakteristische einer Schleimhaut vom Beginn des Menstruationsprozesses beruht auf einer mächtigen Dilatation des mukösen Kapillarnetzes, an welcher die subepitheliale Schicht ungleich stärker beteiligt ist als die tieferen Schleimhautbezirke. Gerade unter den Kapillarschlingen dicht unter dem Oberflächenepithel fallen breite, kolbenartig zulaufende Kanäle auf, die nur ab und zu Verjüngungen zeigen, sonst aber ziemlich gestreckt verlaufen. Ihr Durchmesser kann bis 90 μ betragen. Neben diesen bemerkt man andere, weniger dilatierte Gefäße mit ausgesprochen welligem Verlauf, der auch zu spiraligen Drehungen, selten auch zu Aufknäuelungen sich steigern kann. Verschiedentlich trifft man nahe der Oberfläche im Verlauf oder am Ende des Gefäßes knopfartige Auftreibungen an, welche quergetroffenen, nach oben sich umwendenden Abzweigungen entsprechen. Das Kaliber dieser zweiten Sorte mißt durchschnittlich 40 μ (Fig. 12). Obschon die Gefäßfüllung in diesem Präparat nur eine natürliche ist, möchte ich doch aus dem verschiedenen Verhalten eine Scheidung in Kapillaren arteriellen Ursprungs und Venen herauslesen und für letztere jene breiten Kanäle gestreckten Verlaufs ansprechen. Die arteriellen Kapillaren gehen deutliche

*) l. c.

Verbindungen mit den Venen ein. In der Tiefe der Schleimhaut verjüngt sich das Querschnittsmaß einer arteriellen Kapillare auf 30 μ; ein Radiärast II. Ordnung mißt 56 μ im Querschnitt, alles Zahlen, die im Vergleich zu denen des ruhenden Uterus (Radiärast II. Ord. 44 μ, art. Haargefäß 13 μ, erste Venenwurzel 18 μ) von der Großartigkeit der hier Platz greifenden Zirkulationsveränderungen eine klare Vorstellung geben. Gleichzeitig beweisen sie auch die enorme Dehnungsfähigkeit der Schleimhautgefäße. Die übrigen bekannten Gewebsveränderungen menstruierender Gebärmütter übergehe ich. Eine weitere Abbildung, welche die hier besprochenen Verhältnisse gut versinnbildlicht, finden wir bei Bumm*); dieselbe hebt gleichfalls die eigenartigen, oberflächlichen Gefäßerweiterungen hervor. Eine Erklärung für dieses Menstruationssymptom sucht Pompe van Meerdervoort[17]) in einer Gefäßlähmung und belegt daher die Erscheinung mit der Bezeichnung „paralytische Ektasie". Meines Erachtens erfolgt diese zu den übrigen Gefäßen in keinem Verhältnis stehende Dilatation der Schleimhautgefäße aus dem einfachen Grund, als hier der auf sämtlichen Gefäßen lastende, vermehrte Druck in der Mukosa den allergeringsten Widerstand findet. Je näher der Oberfläche, desto zarteres Gewebe, darum die kolossale, subepitheliale Füllung. Bei Uterusinjektionen kann man genau das gleiche erleben, bei zu stark angewandtem Druck häufig zu seinem Leidwesen. Eine Gefäßparalyse wäre danach nicht die Ursache, wie Pompe glaubt, sondern, wenn sie überhaupt eintritt, nur die Folgen einer übermäßigen Ektasie. Gelegentlich der Frage, warum das extravasierte Menstrualblut sich in den oberflächlichsten Schleimhautpartien sammle, weisen auch Wyder[73]) und Gebhard**) mit Recht auf den locus minoris resistentiae dieser Bezirke hin. — Mit Eintritt der Blutung schwillt die Mukosa bekanntlich rasch ab, nachdem erst unmittelbar zuvor die Gefäßerweiterung stattgefunden hat (Leopold***), Westphalen[70]); nach wie langer Zeit jedoch die vollständige Wiederherstellung der normalen Blutzirkulation bewerkstelligt ist, wann die Gefäße ihre normal-anatomische Beschaffenheit wiedererlangt haben, darüber fehlen uns noch eingehende Untersuchungen.

*) l. c. Grundriß Fig. 28.

**) l. c.

***) l. c. pag. 134.

Bei dem durch Operation gewonnenen, postmenstruellen Material, wovon mir fünf Uteri mit genauer Menstruationsanamnese zu Gebote standen, ist die Brauchbarkeit hierzu angesichts des betreffenden uterinen Leidens, das, wenn auch nicht klinisch, so doch histologisch seinen Einfluß geltend machen kann, meistens in Frage gestellt. Verwertbar wären somit allenfalls die Fälle, in welchen die Trägerinnen solcher Uteri ganz normal menstruierten, und letztere bezüglich der Beschaffenheit ihrer Mukosa (keine Endometritis hyperplastica und interstitialis) und des außerhalb der Schleimhaut gelegenen Gefäßsystems (keine Stauungserscheinungen) nennenswerte Alterationen nicht aufzuweisen hätten. Die Anamnese, doch nicht der Befund der vorliegenden fünf Fälle entsprach diesen Anforderungen; strukturell erwies sich keiner als einwandsfrei. Gleichwohl ist es von Interesse, diese verschiedenartig affizierten, später anderweitig zu verwendenden Uteri im Licht der Menstruation gemeinsam zu betrachten.

Pathologischer Teil.

Unter den fünf nach dem Datum der Periode geordneten Gebärmüttern lag bei vieren die letzte Regel vier, bezw. sechs, neun und zehn Tage, bei einer drei Wochen zurück. Operationsindikation war in drei Fällen Prolaps, in den beiden anderen Cervixkrebs bezw. starke Metritis. Sämtliche Frauen, im Alter von 37 bis 47 Jahren, waren stets regelmäßig, ohne Störung menstruiert gewesen.

Postmenstruelle Zeit.

Es folgt jetzt der Reihe nach die Beschreibung der fünf Fälle und zum Schluß die gemeinsame Besprechung.

I. Der erste Fall betrifft eine 47 jährige XI-para, die, stets gesund, seit dem 15. Jahre erst unregelmäßige, postponierende, seit dem 21. Jahr alle vier Wochen, fünf- bis sechstägige, beschwerdelose Menses hatte. Letzte vor vier Tagen beendet. Elf spontane Geburten, letzte vor

sechs Jahren. Patientin kam wegen unbestimmter Rücken- und Leibschmerzen in die poliklin. Sprechstunde. Bei der Spekularuntersuchung erst entdeckte ich zufällig eine kirschgroße, verdächtige Stelle an der Innenwand der vorderen Lippe. Die mikroskopische Untersuchung stellte Carcinom fest. Patientin hatte außerhalb der Regel bisher nicht geblutet.

Die abdominale Totalexstirpation (Prof. Bumm) lieferte einen 10 cm langen, im Korpus etwas verbreiterten und derben Uterus. Art. uterina sklerotisch und ebenso wie die Venen mit weitklaffendem Lumen versehen. Der Cervixdrüsenkrebs hat sich nach innen schon höher hinauf ausgebreitet und innerhalb der Cervixwand das Niveau des inneren Muttermundes etwas überschritten. Die Korpusschleimhaut ist $2^1/_4$ mm dick, am ungefärbten, doppelt injizierten Präparat von dunkelvioletter Farbe. Es besteht ein mäßiger Grad von glandulärer, ein stärkerer von interstitieller Endometritis. Die Drüsenfundi liegen in den Ausläufern der Muskelschicht; Schlängelung und Erweiterung der Drüsen gering. — In der Uteruswand überwiegt das intermuskuläre Bindegewebe, und zwar besonders in der Nähe der großen Gefäße. Die erwähnte Sklerose setzt sich auch auf die parenchymatösen Äste fort. — Am ganzen venösen System zeigt sich gleichfalls ein abnormes Verhalten. Weniger in Gestalt großer Sinus, als an Zahl vermehrt, breiten sie sich in vorwiegend rundlicher Form hauptsächlich in der subserösen und submukösen Schicht aus, zwischen denen schmälere, selten variköse Venen vermitteln. Beim Durchmustern der Mukosa könnte man glauben, eine eben menstruierende vor sich zu haben. Abgehobenes Epithel, Blut in den Drüsen, Hämorrhagien im aufgelockerten, vermehrten Stroma und vor allem Gefäßektasien, welche an Größe die früher erwähnten überholen: Breite einer Schleimhautvene 88—120 μ, einer arteriellen Kapillare bis 40 μ. Die venösen Sammelrohre in den tieferen Schichten der Mukosa messen im Durchschnitt zwar nur 150 μ, stehen aber mit ganz nahegelegenen, 0,3—0,4 mm im Querschnitt haltenden intermuskulären Venen in Verbindung. Die stark korkzieherförmig gewundenen Radiäräste II. Ordnung liegen in einer Stärke von 45 μ häufig nur 150 μ vom Oberflächenepithel entfernt. Im Fundus hat die muköse Hyperämie am intensivsten Platz gegriffen und nimmt langsam nach dem Cervix hin ab, tritt dann aber, wenn auch in etwas schwächerem Grade, nach dem Krebsgebiet zu, soweit es an der nur bruchstückweise erhaltenen Cervixschleimhaut zu sehen ist, wieder auf.

Es gehört dieser Uterus in die Klasse der sekundär entzündeten, wie man sie im Gefolge von Neoplasmen kennt. —

II. Die nächste, zeitlich und konstitutionell dieser nahekommende Gebärmutter stammt aus einer 40jähr. IV-para, die seit dem 19. Jahre alle vier Wochen, 6—8tägig mit nur leichten Kreuz- und Leibschmerzen menstruiert war. Letzte Regel, 7tägig, vor sechs Tagen beendet. Eine spontane Geburt vor 21 Jahren, bald hinterher drei Aborte. Seit 14 Jahren Drängen nach unten und Urinbeschwerden; vor acht Wochen Blinddarmentzündung. — Der stark vergrößerte, derbe Uterus lag in Retroversio durch Pelveoperitonitis mit chronischer Adnexentzündung fixiert; die massige Portio stand wegen Elongatio colli nur etwas über dem Introitus.

Das vaginal total exstirpierte Organ ist 19 cm lang (Sondenlänge 14 cm), ganz enorm verdickt und von zäher Konsistenz. Dicke der Korpuswand 2,6 cm. Er zeigt Hypertrophie all seiner Gewebselemente, doch steht die des Bindegewebes weitaus im Vordergrund. Nur die Mukosa war verhältnismäßig schmal, 1—1$^{3}/_{4}$ mm dick, aber nicht atrophisch mit glandulären Veränderungen und von hellvioletter Färbung am ungefärbten Präparat. Nach Gebhard*) soll der normale Raum zwischen zwei Drüsen das 4—5fache des Drüsenlumens betragen; ein Mehr oder Weniger oder ein unregelmäßiger Drüsenverlauf sei als pathologisch anzusehen. Hier wechselte der Abstand sehr, bald standen die ca. 60 μ breiten Drüsenschläuche ziemlich dicht, um eine Drüsenbreite, bald wieder um das 10fache voneinander getrennt und reichten ein Stück weit in die Muskelschicht hinein. Ihre Form war schlank, mäßig geschlängelt; hier und dort einige schleimerfüllte Ektasieen. An Zahl waren sie vermehrt. Das Stroma war wenig aufgelockert, seine Zellen normal, das Oberflächenepithel gut erhalten, zum Teil eine Strecke weit abgelöst, bisweilen auch fehlend. Es waren demnach beide Formen der glandulären Endometritis vertreten. — Obwohl Stauungen im uterinen Gefäßsystem nicht vorhanden, finden wir hier mehr noch als beim ersten Fall einen Reichtum an mittleren und kleinen Venen, unter denen besonders die Frequenz des subserösen Venennetzes imponiert, welcher im Verein mit der allgemeinen Gewebshypertrophie und stark gefüllten Lymphspalten von der hochgradigen, aktiven Kongestion des Organs Zeugnis ablegt. Wir haben es hier

*) l. c. p. 12.

mit einem sogenannten „entzündlichen Adnexuterus" zu tun. Alle Gefäßmaße überschreiten, wenn auch um nicht vieles, die Norm:

	Normal	Metritis
Lumen subserös. feiner Venen	13 μ	14—18 μ
„ peripherer Venen	0,3 mm	0,3 mm
„ der Hauptvenen	$1\frac{1}{4}$ mm	$1\frac{3}{4}$ mm
„ „ Radiärvenen	0,25 mm	0,38 mm
„ „ Mucosavenen	18 μ	22—40 μ
„ „ Sammelvenen	75—100 μ	150 μ und mehr
„ arterieller Kapillaren	10—12 μ	18—22 μ
Wand grober Venen	0,15 mm	0,2 mm
„ feinerer Venen	50 μ	50—75 μ
„ arteriell. Ringäste	0,25 mm	0,33 mm
„ „ Radiäräste I. O.	75 μ	120 μ
„ „ Rediäräste II. O.	22 μ	35 μ

Die Dickenzunahme der Venenwände rührt vorzugsweise von dem erhöhten Saftgehalt der Adventitiaspalten her. — Es läßt sich nicht erwarten, daß ein solcher Uterus im Zeichen der Menstruation normale Verhältnisse darbiete. Die Gefäße der Mukosa, Arterien, sowie Venen zeigen denn auch noch beträchtliche Dilatationen, desen Zahlenwerte nicht viel unter der Mitte zwischen denjenigen eines menstruierenden und eines ruhenden Uterus bleiben. Sind es auch hier nicht gerade die unförmlichen, kolbenartigen Verbreiterungen des subepithelialen Netzes, so herrscht doch immer noch in den oberflächlichsten Kapillarreihen eine Erweiterung vor, die sich selbst an den arteriellen Haargefäßen in augenfälliger Weise kundgibt. Der Übergang letzterer in die Venenanfänge ist an diesem Präparat ungemein übersichtlich, desgleichen der Reichtum venöser Abzugskanäle. Diese sind in der subepithelialen Schicht an Volumen, wie aus der Zahlentabelle ersichtlich, den Arterien bisweilen gleich, häufiger schon überlegen und nehmen aufwärts so rasch an Kaliber zu, daß bereits in der tiefsten Schleimhautschicht der Querschnitt einer Sammelvene etwas mehr als den dreifachen eines in gleicher Höhe gelegenen Radiärastes II. Ordnung aufwiegt (Fig. 13 a). Bemerkenswert erscheint auch hier die große Nähe starker Radiäräste zur Schleimhautoberfläche, von welcher der letzte größere Teilungspunkt 0,4 mm

entfernt liegt, sowie das überaus dichte muskuläre Kapillarnetz. Für den Drüsenkörper kann diese Hyperämie nicht ohne Wirkung bleiben. Durch eine bedeutend reichlichere Umspülung seitens arterieller Äste, welche in den glandulären Interstitien an Zahl vermehrt, in kürzeren Zwischenräumen (60 μ) als gewöhnlich (99 μ) die Drüse überkreuzen, wird eine übermäßige Drüsenernährung insceniert, derzufolge zunächst ein Wachstum in die Länge eintritt. An der Schleimhautmuskelgrenze angelangt, macht dasselbe nicht Halt, sondern setzt sich, begünstigt durch das erwähnte, hier sehr dicht ausgebreitete Kapillarnetz ein Stück weit in das Muskelgewebe fort (Fig. 13 m). Mit der wachsenden Blutfülle erwächst aber gleichzeitig dem Drüsenapparat nach und nach ein Schaden, der sich in zweierlei Form wahrnehmen läßt. Solange wie hier aufgelockertes Terrain zum Wachstum hinreichend vorhanden, steht der Drüsenentfaltung nach keiner Richtung etwas im Wege. Mit Verbrauch desselben tritt teils durch die Überproduktion von Drüsengewebe, zum Teil durch die anliegende, unnachgiebige Arterienwand und durch die mit dem Platzmangel stellenweise entstehenden Phlebektasieen Druckatrophie und hie und da Dilatation des Drüsenlumens durch Abknickung ein, wovon sich Anfänge hier schon bemerkbar machen (Fig. 13 a). Obschon der Stamm der Uterina durch Sklerose in ein ziemlich starres Rohr verwandelt war, fanden sich die parenchymatösen Äste frei davon.

Als das Wichtigste aus diesem Befunde ergibt sich, daß die Schleimhaut noch am sechsten Tage nach Aufhören der Menses stark hyperämisch erscheint, wiewohl anamnestisch eine völlig geregelte, nicht profuse katameniale Funktion vorlag.

Mit den drei übrigen Uteri lernen wir gleichfalls in der Zirkulation gestörte Organe kennen. Sie wurden viele Jahre hindurch als Vorfälle getragen, menstruierten indes regelmäßig. Zwei davon befanden sich nur neun resp. zehn Tage nach der Periode und boten betreffs der Schleimhautinvolution ein ziemlich kongruentes Aussehen.

III. Der größere und dickere von beiden gehörte einer 46jährigen X-para an, die, immer gesund, seit dem 14. Jahre fünfwöchentlich viertägig normal menstruiert war. Ende der letzten Regel vor 10 Tagen. Zehn spontane Geburten, letzte vor sieben Jahren. Seit 16 Jahren Vorfall. Vaginale Totalexstirpation (Prof. Bumm). Der Uterus ist ein 11 cm

langes, mäßig derbes Organ, das im Fundus etwas weicher, allgemein von dunkelroter Farbe ist. Er lag retrovertiert und mit stark hypertrophischer Portio zur Hälfte vor der Vulva. Von seiner 19 mm dicken Korpuswand kommen 5 mm auf die Schleimhaut, die am ungefärbten, doppelt injizierten Präparat einen rötlich-violetten Ton zeigt.

Es besteht eine vorwiegend interstitielle Endometritis mit nicht reichlichen, aber ein Stück weit in die Muskularis hineinreichenden, zum Teil bluterfüllten, stark geschlängelten Drüsen. Das Stroma ist sehr fest und von starken Gefäßen durchzogen. Es sind hier nicht die Drüsenkapillaren und die der subepithelialen Schicht, sondern die übrigen Arterien und intermediären Venen, deren abnorme Maße auffallen. Dicht unter den Epithel liegen Arterienquerschnitte von 30 μ, die in der Mitte der Schleimhaut bereits 66 μ betragen; doch tragen diese Gefäße keineswegs den Charakter der Ektasie, sondern repräsentieren nichts anderes, als wiederum die bis in die subepitheliale Schicht reichlich herabgetretenen, stark gebliebenen Radiäräste II. Ordnung, wie sie auch an den vorhergehenden und noch bei einer großen Anzahl anderer Uteri Nulli- und Pluriparer gesehen wurden. Wenn jedoch das Normalmaß von 44 μ, wie hier, überschritten wird, so spricht dies doch für eine gesteigerte arterielle Blutzufuhr. Das Kaliber der intermediären Venen schwankt zwischen 30 und 80 μ. Sie erscheinen rein varikös, aber nicht wie intra menstruationem in der subepithelialen Schicht, sondern in den mehr nach der Mitte und der Tiefe der Mukosa zugelegenen Ebenen. Betreffs der übrigen Uteruswandverhältnisse wäre das noch gut muskulöse Parenchym, eine zu voluminöse Entwicklung der Radiär- und besonders der Ringvenen (Querschnitt gut 2 mm), sowie eine leichte hyaline Degeneration der Wand (0,15 mm) der größeren Venen hervorzuheben.

IV. In dem anderen, diesem ähnlichen Fall handelt es sich um eine 40jährige, V-para mit normalen Menses vom siebzehnten Jahre ab (alle vier Wochen fünftägig). Die letzte Regel war vor neun Tagen beendet. Patientin hat fünfmal geboren, stets mit Kunsthilfe, zuletzt vor acht Jahren. Seit dieser Zeit Vorfall; kein Ring hielt. — Vaginale Totalexstirpation (Professor Bumm).

Der Uterus, zu dreiviertel prolabiert, war 9 cm lang, hühnereigroß mit Hypertrophie der Portio. Im Fundus liegen mehrere mäßig erweiterte Venenräume (Lumen 2:6 mm) von unregelmäßigen Konturen mit verhältnismäßig dicker Wand (0,2 mm), die

stellenweise hyaline Streifung zeigt. Die Mukosa nimmt von der 18 mm dicken Wand 4 mm ein. Nahe der Mukosaoberfläche sieht man vereinzelte, etwas stärckere Venen, die in der Mitte der Schleimhaut in spärliche, bis 150 μ messende, erweiterte Räume einmünden, von denen weiter aufwärts zwar noch starke, jedoch weniger variköse Emissarien verfolgt werden können. Die mäßigen Verdickungen in ihrem Verlauf entsprechen nur Einmüdungsstellen anderer Venen. Die Arterien erweisen sich überall als normal. Die muskulösen Elemente in dieser Gebärmutter überwiegen weitaus; das Bindegewebe ist nur schwach entwickelt.

V. Diese Reihe beschließt ein Uterus einer 37jährigen VII-para, die stets regelmäßig, alle drei Wochen, dreitägig mit etwas Leibschmerzen menstruiert war. Letzte Regel vor drei Wochen; alle Geburten spontan, letzter partus vor drei Jahren. Seit zehn Jahren Vorfall. Der $10^1/_2$ cm lange, mäßig derbe, total prolabierte Uterus wurde vaginal exstirpiert (Dr. Franz). --

In der 1,7 cm dicken Wand ist die Muskulatur gegenüber dem Bindegewebe immer noch reichlich, wenn auch schon in mäßig atrophischem Zustande, vertreten. Die Arterienwände sind nicht verdickt, aber ebenso wie die der Venen leicht hyalin degeneriert. Stark gewundene, nicht verbreitete Radiäräste II. Ordnung dringen in die Schleimhaut ein. Die Venen der großen Gefäßschicht bilden ansehnliche, unregelmäßige Sinus (größtes Lumen 2:6 mm), deren Wände nur noch an den Hauptringgefäßen aus einer mäßig breiten (0,1 mm) Bindegewebsschicht bestehen, bei den übrigen aber ganz fehlen.

Auch hier wird die an der breitesten Stelle nur 1,2 mm dicke Schleimhaut durch die das Organ beherrschende venöse Stauung in Mitleidenschaft gezogen. Trotz ihrer Atrophie, die mit spärlichen, plattgedrückten, meist schräg gestellten Drüsen und einem geschrumpften, chronisch verdichteten Stroma einhergeht, beherbergt sie doch noch mächtige Blutgefäße, von denen starke arterielle Stämme in den oberen Schleimhautschichten bis 45 μ, die Venen aber dicht unter dem Epithel mit typischen kolbenförmigen Anschwellungen 50 μ, weiter aufwärts bis zu 140 μ im Durchmesser betragen.

Was lehren nun diese fünf Befunde?

Als das allen Gemeinsam wäre zunächst eine abnorme Blutfülle der Schleimhaut anzuführen, eine allen fünf Organen

dauernd zu Grunde liegende Hyperämie, welche deutliche, mit der Periode verknüpfte Intensitätsgrade zu erkennen gibt. Unterscheiden wir nach Maßgabe der postmenstruellen Zeit drei Gruppen, so zeigen die zwei Uteri der ersten Gruppe, die vom vierten und sechsten Tag, noch unverkennbare Spuren der Menstruation, vor allem die gerade in den oberflächlichsten Schleimhautschichten gelegenen stärksten Dilatationen. Bei der anderen Gruppe vom spätern Termin (neunter und zehnter Tag) blieb nach Schwund der typischen Menstruationssymptome die oben erwähnte hyperämische Basis allein zurück, deren Merkmale in kräftigen, mehr den tieferen Schleimhautschichten angehörenden varikösen Venen, bisweilen auch etwas verbreiterten arteriellen Ästen bestehen. Der Repräsentant der dritten Gruppe endlich gewinnt dadurch Interesse, als seine dreiwöchentlich menstruierte Trägerin ihre Regel drei Wochen vor der Operation gehabt hatte, jetzt also den Wiedereintritt täglich erwartete. In der Tat erscheinen hier wiederum jene kolbenförmigen, subepithelialen venösen Ektasieen, in denen wir die Vorboten der Periode zu erblicken wohl nicht fehlgehen. Daß bei einem Verhalten der Mukosa, wie in den Fällen der ersten Gruppe, speziell in dem einen vom vierten postmenstruellen Tag, keine Blutung mehr bestand, muß befremden, deutet aber klar darauf hin, daß letztere von anderen, außerhalb der Mukosa befindlichen, regulatorischen Einrichtungen abhängig ist. Erst an dem Uterus vom sechsten Tag konnten postmenstruelle Rückbildungsprozesse an den Gefäßen wahrgenommen werden. Wieviel früher muß diese Involution der Gefäße am normalen Uterus erfolgen, wenn man die intensive Kongestion des kranken Organs in Erwägung zieht!

Aktive und passive Kongestion.

Was nun die kongestive Basis der vorliegenden fünf Uteri anbetrifft, so ist dieselbe keine einheitliche, weder in ätiologischem, noch in pathologisch-anatomischem Sinne. Eine Sonderung in aktive und passive Kongestion ist aus den ursächlichen Momenten leicht ersichtlich.

Zu den aktiv kongestionierten Uteri sind diejenigen zu rechnen, auf welche direkt eine entzündungserregende Noxe

wirkt, oder die indirekt durch Entzündung ihrer unmittelbaren Nachbarschaft mitbetroffen werden. Für die erste Sorte käme die ganze Reihe der in meinen Präparaten nicht vertretenen frischen Schleimhautinfektionen, für die andere die sogenannten entzündlichen Adnex-Uteri und solche mit Neoplasmen behaftete in Betracht. Von der letzgenannten haben wir bereits je ein Exemplar in unserer ersten Gruppe kennen gelernt. Daß die zu den chronisch entzündeten Adnexen beständig hinwallenden Blutmengen sich auch dem durch Lage und Funktion nahe verwandten Uterus mitteilen, ist natürlich. Das Gleiche bewirken auch chronische Reizzustände der äußeren und inneren Genitalien, unter denen das Karzinom eine hervorragende Stelle einnimmt. Histologisch äußert sich die aktive Kongestion in einer Vermehrung besonders der Kapillaren, und einer Erweiterung der Gefäße, die sich weniger an den Arterien, als an den Venen kundtut. An letzteren ist sie dadurch gekennzeichnet, daß sie einen vorwiegend diffusen, über die Venennetze der ganzen Wand ausgebreiteten Charakter annimmt und auch mehr gleichmäßige, rundliche oder spaltförmige, sehr zahlreiche Räume, niemals jene unregelmäßigen, vornehmlich in den Hauptringvenen zu findenden Sinus hervorbringt, wie sie mit der Zeit bei den passiv kongestionierten Organen aufzutreten pflegen.

Diese Klasse umfaßt kurz alle Uteri mit behindertem venösen Abfluß, also solche, deren Zirkulation durch Lageanomalieen und Geschwülste, welche außerhalb oder innerhalb der Gebärmutter Gefäße komprimieren, geschädigt sind. Bei unkomplizierten Fällen dieser Klasse besteht eine Vermehrung der Kapillaren nicht. Desgleichen trifft eine Rückwirkung der primären venösen Stauung auf die Beschaffenheit der Arterien, deren Wände sich infolge erhöhten Druckes nach der Meinung Kaufmanns verdicken sollen, nicht regelmäßig zu.

Als Beleg der Lageanomalieen sind hier die Prolaps-Uteri anzuführen. Bei der Besprechung der drei Fälle war bereits der mehr weniger abnorm weiten Venenräume in der Uteruswand flüchtig Erwähnung getan. Des Näheren sei hier hinzugefügt, daß diesbezüglich allen dreien topographisch und morphologisch gemeinsame Merkmale zukommen. Prädilektionssitz der vorzüglich die großen Ringvenen heimsuchenden Ektasieen ist der Fundus und das obere Korpus. Die Form der Sinus

ist ungemein vielgestaltig, vom Eckigen und Spaltförmigen bis zum Ovalen. Ihre Wandungen sind größtenteils atrophisch; doch hat der Satz, je stärker die Ausdehnung, desto dünner die Wand, nur für die Venen kranker, in der Ernährung alterierter Organe Giltigkeit, da bekanntlich in der Gravidität mit Zunahme des Lumens die Venenwände hypertrophieren. Auf die histologischen Veränderungen innerhalb der Gefäßwände wird, da hier anderweitige Ursachen mitspielen, später zurückgegriffen werden.

Besser als die genannten drei Uteri ist eine wegen ungenauer Anamnese über die letzte Periode bisher unerwähnte Gebärmutter einer 39jährigen VI-para imstande, die besprochenen Zirkulationsverhältnisse bei Prolaps zu veranschaulichen. Die Patientin war stets gesund, seit dem 17. Jahr alle vier Wochen normal menstruiert; letzte Regel? Letzte Geburt vor vier Jahren. Seit 16 Jahren Vorfallsbeschwerden. Vaginale Totalexstirpation (Prof. Bumm).

Der Uterus ist 10 cm lang, von derber Konsistenz; die Korpuswand 18 mm dick, davon kommen auf die Mukosa, welche am ungefärbten Schnitt dunkelviolett verfärbt ist, $3^1/_2$ mm. Die Hauptgefäßzone und die angrenzende periphere Schicht ist in eine förmliche venöse Seeenplatte umgewandelt, die im Fundus enorme Dimensionen annimmt (Fig. 14). Hier liegen Phlebektasieen bis zu 6 mm Durchmesser mit äußerst schmaler, faseriger Wand. Das Uterusparenchym ist im allgemeinen schon ziemlich, hier aber besonders muskelarm und bindegewebsreich, so daß diese teleangiektatische Partie von der Fundusoberfläche nur noch 1—2 mm entfernt ist. Es werden uns bei der Erörterung der Altersveränderungen noch stärkere Grade dieser parenchymatösen Varikositäten begegnen und dort entsprechend ihrer hohen Bedeutung gewürdigt werden.

Hinsichtlich der Entstehung dieser venösen Hyperämie in vorgefallenen oder rückwärts gelagerten Uteri läßt sich leicht eine durch Überdehnung oder Knickung der venösen Plexus des verlagerten Uterus verursachte (passive) Stauung vorstellen. So nimmt auch Murray eine Kongestion bei Uterusprolaps an. Hennig, der ebenfalls aktive und passive Kongestionen unterscheidet, zählt die Menstruation zu der aktiven, venösen Hyperämie, die sekundär zur passiven wird, wenn nach der Menstruation ein Hemmnis (z. B. Störung im kleinen Kreislauf, in der Pfortader

oder durch Uterusflexion) eintritt. In letzterem Fall könne die passive Kongestion auch eine primäre sein. Nach Williams[71]) leidet sowohl der arterielle Zufluß, wie der venöse Abfluß stark bei dem in einer Inguinalhernie eingeschnürten Uterus, sowie bei Retroversio-flexio; hierbei soll die Einklemmung zwischen die gezerrten Ligg. sacro-ut. eine Rolle spielen, was auch Duncan und Lawrence annehmen, Hewitt und Champneys aber bestreiten. Daß auch noch so hochgradige Anteflexionen keine venösen Stauungen herbeiführen können, sucht Williams experimentell nachzuweisen, indem ihm die Injektion eines Uterus, dessen Fundus fest auf den Cervix genäht war, anstandslos gelang. Es gilt wohl nicht viele Autoren von der Richtigkeit dieses Versuches zu überzeugen, da die Mehrzahl mit Galabin*) doch annehmen wird, daß lediglich erworbene Flexionen Kongestionen erzeugen und selbst diese wieder zurückgehen können, wenn sich die Zirkulation nach einiger Zeit der veränderten Lage akkomodiert hat. Meines Erachtens wird aber nicht jeder Gebärmutter die gleiche Akkomodationsfähigkeit beschieden, sondern von einer Reihe anderer Faktoren abhängig sein, wie beispielsweise Alter und Stoffwechsel der Frau, ob noch menstruiert oder im Klimakterium, ferner auch das Alter und der Grad des Verfalls, die Größe und das Gewicht des Uterus, sowie etwaige Entzündungen desselben oder der Nachbarschaft. Ich führe zum Beweise dessen hier nur an, daß von zwei weiteren, bisher noch unerwähnten, injizierten Prolaps-Uteri, die dem Klimakterium angehörten, nur einer die relativ geringsten Stauungserscheinungen darbot, der andere aber, trotz gleicher Größe und Dicke wegen chronischer Perimetritis dem vorhergehenden an Stauungsrückbildung nachstand, obwohl er, 10 Jahre länger als dieser prolabiert, mehr Zeit zur Akkomodation gehabt hätte.

Inwieweit auch der arterielle Zufluß bei Lageanomalieen leidet, scheint sich gleichfalls nach den lokalen Verhältnissen und der allgemeinen Konstitution der Patientin zu richten, d. h. je akkomodationsfähiger das Organ, desto ungestörter die arterielle Zirkulation. Auffallend gering war die arterielle Versorgung nur bei dem hochgradig varikösen, schon sehr bindegewebigen Uterus (Fig. 14). Bezüglich der hier angetroffenen Arterienverdickung ließe sich die Annahme der Entstehung derselben durch lang-

*) Vergl. Williams[71]).

wierige venöse Stauung im Sinne Kaufmanns[31]) mit konsekutiver Ernährungstörung verteidigen.

In der Aufzählung der mit passiver Kongestion einhergehenden Affektionen kämen in zweiter Linie die Geschwülste in und außerhalb der Gebärmutter an die Reihe. Von ersteren mit ihrer je nach Lage und Größe hinlänglich bekannten komprimierenden Wirkung auf die größeren Beckengefäße sei hier abgesehen und nur die andere Gruppe, unter welcher die Myome als die Hauptvertreter zu nennen sind, näher ins Auge gefaßt.

Myome.

Unter fünf von mir injizierten, myomatösen Uteri waren drei für mikroskopische Zwecke verwertbar, zwei davon mit verhältnismäßig jungen (zufälliger Befund), der dritte mit vielen Myomen verschiedener Größe behaftet. Sämtliche saßen interstitiell oder subserös, waren Fibromyome und gekapselt. Untersuchungen über den Einfluß dieser Geschwülste auf die uterine Zirkulation liegen nicht vor, und solche über die Vaskularisation der Tumoren selbst sind bis heute noch recht dürftig. Die wenigen anatomischen Daten hierüber finden sich in engem Zusammenhang mit Beschreibungen über den Bau der Myome. Ohne die Histogenese derselben eingehender behandeln zu wollen, ist ein kurzer Rückblick auf die Resultate der einzelnen Forscher unerläßlich. Zur Erledigung der Frage der passiven, venösen Kongestion nehme ich hier gleich vorweg, daß kleine (bis haselnußgroße) Knötchen nach meinen Präparaten keine Stauungserscheinungen machen, allenfalls ganz geringe, wenn sie außerhalb der großen Gefäßzone sitzen (d. h. im äußeren Wanddrittel). Nur größere (von Faustgröße an) vermögen den venösen Abfluß schwer zu schädigen.

Nach Klebs[33]), der als Ursprung der Myome eine Knötchenbildung anspricht, welche durch Proliferation des Muskel- und Bindegewebes gewisser Gefäße entsteht, sind die primären Myomknoten durch Lymphspalten von den benachbarten Gefäßscheiden getrennt.

Kleinwächter[34]) unterscheidet die Vaskularisation reiner Myome und die von Fibromyomen. In jugendlichen Myomen fand er niemals größere Gefäße, nur in der Nähe des Neoplasmas,

während in Fibromyomen solche vorhanden seien und sogar Neubildung von Kapillaren vom Muttergefäß aus erfolge. Bei den erstgenannten sah er direkten Ausgang einer verödeten, peripheren Kapillare in ein Muskelbündel durch Umwandlung der hier die Kapillaren umsäumenden, proliferierenden Rundzellen in Muskelfasern. Um die Gefäße der Fibromyome lägen hingegen größere Rundzellen, die sich nicht metamorphosierten.

Neues brachte Rösger[53]), welcher das Myom als das Resultat eines in seiner Muskularis gewucherten, arteriellen Gefäßbüschels beschreibt. Die eindringenden kleinen Arterien verlieren bald ihre Adventitia, so daß die Media direkt der umgebenden Muskulatur anliegt und allmählich in dieser aufgeht. Im Zentrum des Myoms lägen weniger zahlreiche Gefäße, als an der Peripherie und in der Nähe des Tumors. Die Venen seien spärlich vertreten, in alten Myomen recht selten. Das zur Stütze seiner Anschauung herbeigewünschte und später behauptete Analogon, nämlich die Abhängigkeit des embryonalen Muskelsystems von dem früher entwickelten Gefäßsystem besteht jedoch nicht zu Recht, wie Werth und Grusdew*) in schlagender Weise dargetan haben.

Gottschalk[23]) endlich berichtet über eine Myomentwicklung, zu welcher der Kern durch ein Stück einer stark gewundenen, ganz oder teilweise obliterierten, in allen ihren Wandelementen gewucherten Arterie gelegt wird. Wegen hervorragender Beteiligung der Intima gäbe es im Uterus nur Fibromyome. Zur Untersuchung seien selbst nur haselnußgroße Tumoren schon zu groß; mit Kleinwächter fordert er möglichst winzige Knötchen, die man mit bloßem Auge eben noch sieht. Solche hätten anfangs keine scharfe Begrenzung, erst wenn die kollateralen Gefäße durch Blutstauung infolge fortschreitender Obliteration der Kernarterie sich erweitern, bekäme der Geschwulstkeim im Verein mit großen Lymphspalten eine scharfe Gefäßscheide, welche in bindegewebiger Hülle den Knoten vom Uterusparenchym isoliere. Die Ernährung der Geschwulst besorgten die peripheren Gefäße.

Von den jüngsten Myomknoten, welche sich in meinen Präparaten vorfanden, waren zwei kaum linsengroß (4 : 4 und 3 : 5 mm). Das erstere saß im äußeren Wanddrittel (5 mm von der Peripherie

---

1) l. c. p. 349 ff.

entfernt) eines wegen beginnenden Cervixkrebses abdominal totalexstirpierten Uterus, der normal groß, doch ziemlich verdickt war und histologisch das Bild des chronischen Infarkts bot. Weder in diesem Knötchen, noch in dem anderen, gleichfalls interstitiellen, das aus dem mit multiplen Myomen gesegneten Uterus stammte, konnten die von Kleinwächter, Rösger und Gottschalk beschriebenen Ursprungsmomente festgestellt werden. In unmittelbarer Nähe des erstgenannten Tumors (cf. Fig. 15) lagen allerdings 3—4 große arterielle Gefäßschlingen, deren Lumen durch starke Verdickung sämtlicher Wandelemente stellenweise reichlich verengt war; die beiden größten dieser Arterienstücke schmiegten sich der vertikalen und oberen Myomperipherie vollkommen an. Das obere war sogar obliteriert, allseitig aber, wie auch das andere, durch lockeres Bindegewebe, nach dem Myom hin teilweise durch eine schmale Vene isoliert. Im Inneren des Knötchens zeigte sich von ähnlichen Gebilden keine Spur. Dieselben in genetische Beziehung zum Tumor zu bringen, hatte ich danach keinen Anlaß, zumal nicht nur in diesem Uterus, sondern, wie ein späteres Kapitel zeigen wird, auch in anderen Uteri solcherlei Gefäßstrukturen ungemein häufig beobachtet wurden, ohne daß die angrenzenden Gewebe irgend welche Notiz davon genommen hätten. Vielmehr erweckte das Bild den Eindruck, als wenn das zufällig in der Nähe einer Arterie entstandene Myom in seinem Wachstum mehr und mehr die Gefäßschlingen komprimiere, welche in absehbarer Zeit zweifelsohne dem Tumor einverleibt würden.

Mit Übergehung der die Grenzen der Arbeit überschreitenden Frage nach der Ätiologie der Uterusmyome soll in folgendem nur der sich entwickelnde Tumor in seiner Korrelation zum uterinen und eigenen Gefäßsystem betrachtet werden.

Jedes Fibromyom im Uterus habe einen Stiel, behaupten Kleinwächter und Orloff[45]. Nach Orloff kann derselbe auch doppelt sein, und Rösger weist auf die Schwierigkeit hin, den Übergang der den Tumor versorgenden Gefäße immer ausfindig zu machen. Wie Eingangs erwähnt, gehörten die Myome meiner Präparate sämtlich der interstitiellen und subserösen Gattung an, wovon letztere stets so breitbasig aufsaßen, daß von einer Stielbildung in makroskopischer Hinsicht nichts zu sehen war. Auf mikroskopischen Schnitten durch die jüngsten Knötchen hingegen war ich in der Lage, einige Male einen deutlichen,

gefäßführenden Stiel, besser gesagt einen Hilus, zu konstatieren, beispielsweise bei dem oben genannten interstitiellen Myom (4:4 mm; Fig. 15). Schon bei diesem verhältnismäßig jugendlichen Stadium mündet derselbe schon etwas abgebogen in den ihn retortenförmig überragenden Tumor. Hier, wie auch verschiedentlich andernorts konnte man sich des Eindrucks nicht erwehren, wie wenn der Tumor im Laufe seines Wachstums eine Art von Rotation ausführe, vermöge deren der Stiel samt seinen Gefäßen ausgezogen, schließlich einen Teil der Geschwulstperipherie bilde. Dergleichen Verzerrungen erschweren freilich den Nachweis eines Hilus sehr. Außer einem solchen indes schien in der Mehrzahl der Fälle der junge Tumor anderweitige Ernährungsquellen aus der Umgebung zu beziehen, und das nicht etwa durch besondere Breite des Zusammenhangs von Myom und Uterusparenchym. Bekanntlich verhält sich ein myomatöser Uterus so wie ein schwangerer (Gebhard) und zeigt mit der Zunahme der Muskulatur auch deren lamelläre Anordnung um den Tumor herum. Durch die auch an letzteren herangehenden Verbindungsbrücken der Muskellamellen treten nicht unwesentliche Gefäße in die Geschwulst ein. Es hat den Anschein, als ob diese sich erst sekundär infolge der Unzulänglichkeit des primären Hilus allmählich entwickelten. Mit dem Größerwerden des Myoms modifiziert sich allmählich die Gefäßversorgung. Der primäre Hilus schwindet; rings von der umgebenden Matrix aus werden zwischen die größeren Knollen gefäßführende Septen vorgeschoben, welche den eben genannten, sekundären Gefäßeintrittsstellen entsprechen und an Zahl mit den durch sie geschaffenen Myomsegmenten an der Peripherie übereinstimmen. Bei einem haselnußgroßen Myom zählte ich sieben. Hier bereits sind die Septen fast rein bindegewebiger Natur, bei größeren sind sie lockerer gefügt und entsprechend breiter (Fig. 17). Das Bindegewebe dieser Septen ist vornehmlich perivaskulären, zum Teil auch intermuskulären Ursprungs, denn anfangs reichen einige Muskellamellen ein gutes Stück weit in die Septen hinein. Von hier aus breitet sich innerhalb des Tumors ein schmäleres Gerüst von Bindegewebe aus, welches hier wohl ausschließlich mit den Gefäßen eingewandert ist.

Zwischen dem Ursprungsort und der Vaskularisation eines jungen Myoms scheint eine gewisse Beziehung zu bestehen: Die-

jenigen Knötchen, welche einwärts von der großen Gefäßzone zur Entwicklung gelangen, sind besser mit Gefäßen versorgt, als die von vornherein im äußeren Wanddrittel situierten Geschwulstkeime (cf. Fig. 15—17). Die Gefäße des primären Hilus sind, der Wandbeschaffenheit nach zu urteilen, neugebildete. Die Vene übertrifft an Kaliber bedeutend die Arterie. An jungen Knötchen fiel mir häufig eine durch diese Gefäße gesetze Zweiteilung des Tumors auf, die mitunter recht ungleich, in drei Fällen aber fast symmetrisch ausfiel und hier durch vollkommene Durchquerung des Myoms einen zweiten, dem primären Hilus gegenüberliegenden schuf, der aber weniger scharf hervortrat und gewöhnlich dem venösen Abfluß diente (Fig. 16 und 17). Vom Hilus aus erfolgt dann eine den verschiedensten Faserrichtungen entsprechende Gefäßverzweigung, welche sich auf dem Wege der Gefäßsprossung vollzieht. Vom Muttergefäß, das selbst noch von einer dicken Lage junger, sehr tinktionsfähiger Zellen mit ovalen und länglichen Kernen außen umgeben ist, werden reichlich Fortsätze ausgeschickt, welche nahe am Stamm als knospenartige Auswüchse, weiterhin in Form zweier, erst parallel, dann spitz zulaufender, zarter Zellreihen gekennzeichnet sind. Diese anfangs soliden Zellstränge werden bald hohl und haben alsdann bereits hier und dort ein Stück weit die Injektionsmase aufgenommen (Fig. 18). Ihrerseits nun treiben diese Endothelrohre wieder Seitensprossen. Vielfach begegnet man auf dem Schnitt Teilen dieser scheinbar unzusammenhängenden Gefäßzellstränge, die sich im Tumorparenchym verlieren. Es entstehen dadurch gleichfalls Bilder, wie sie Kleinwächter beschrieb, und die ihn vermutlich zu der Annahme führten, es fände hier zu gunsten der Geschwulstentwicklung eine Metamorphose aus Kapillarrohren in solide Gewebsstränge des Myoms statt. — In jungen Tumoren liegen die anfangs der Adventitia entbehrenden Gefäße mitten im Parenchym. Erst nach und nach machen sich Bindegewebsstraßen bemerkbar, und zwar bei gleich großen Knötchen oft in ganz ungleicher Stärke. Die Vaskularisation schreitet zu Anfang rasch fort.

Auch in der Nachbarschaft des Myoms ist eine lebhafte Proliferation junger Gefäße wahrzunehmen. Die Muskellamellen werden durch längs- und querverlaufende, zarte Äste, welche an verschiedenen Stellen dem Tumor sich mitteilen, reichlich

durchmessen. — In einem gut injizierten, einwärts von der großen Gefäßschicht entwickelten, etwa kleinbohnengroßen Myom (6:10 mm) bildeten die Gefäße ganz außerordentlich dichte, zarte Netze, wie sie sich in der Abbildung kaum wiedergeben lassen (Fig. 16a). Die zentrale Vaskularisation stand hierin im Gegensatz zu Rösgers Angaben um nichts der peripheren nach; nur in den von Haus aus gefäßärmeren, sowie in den größeren und in den schlechter injizierten Tumoren überwog die periphere. Bei dem Fibromyom in Fig. 16 liegt der das Knötchen ziemlich gleichmäßig segmentierende, hier lateral einmündende Hilus nicht klar zutage, ist aber immerhin als solcher noch zu erkennen. Rings um das Doppelknötchen aber trifft man hier ca. 12—14 kleinere, meist quer und schräg geschnittene Arterienstämme in unregelmäßigen Zwischenräumen an, die auf dem Wege der Muskellamellen die sekundäre Gefäßversorgung repräsentieren. Wie die übrigen Gewebsteile dieses myomatösen Uterus, so sind auch die Gefäße, besonders die Arterien, hypertrophiert, allein nicht etwa nur bezüglich ihrer Wand auf Kosten des Lumens, sondern völlig gleichmäßig; infolgedessen mißt eine solche akzessorische Geschwulstarterie im Querschnitt mit Wand ca. 105 μ, im Lichten 75 μ.

Die Richtung der feineren Verästelung im Tumor hält sich streng an den Faserverlauf der einzelnen Konglomerate in Gestalt zarter, baumartiger Geflechte, die mit einem dichten Kapillarnetz endigen. Durch Versagen der venösen Kanüle während der Injektion ist die arterielle (rote) Masse hier leider auch bis in die Venen hineingetrieben worden, so daß bezüglich der feineren Venenanfänge in der Geschwulst kein exakter Befund erhoben werden konnte. Aber schon die etwas größeren Tumorvenen sind an ihrer Wand leicht zu erkennen und mit blauer Farbe in der Zeichnung angegeben. Sie sammeln sich in ziemlich graden Stämmchen zentralwärts längs der den Tumor segmentierenden Furche. Von hier aus ergießen sie sich direkt in die das Knötchen zirkulär umgreifenden platten Venenräume (Fig. 16). Die Bildung dieser Venenräume geht derjenigen der zirkulären Lymphräume etwas voraus, was seine Erklärung darin findet, daß schon bei einem kaum linsengroßen Knötchen die ihm im Wege liegenden Venen sich der Wachstumsrichtung, d. h. der Tumorperipherie anpassen müssen, während sich in so frühem Stadium das benachbarte Uterusparenchym noch ziemlich ruhig verhält (Fig. 15).

Erst wenn durch Steigerung des Reizes, welchen der wachsende Tumor auf die Uterusmuskulatur ausübt, diese mit Vermehrung und Lamellierung des Gewebes als Ausdruck einer Arbeitshypertrophie antwortet, treten die interlamellären Lymphspalten stärker zutage. Beide zirkulär angeordneten Gefäßräume bilden im Verein mit dem bindegewebig-muskulösen Lamellenwerk die sogenannte Kapsel, welche in ihrer Wandbreite der Größe des Fibroms proportional ist. An einem größeren, älteren Myom nimmt diese, mit enormen venösen Sinus ausgestattete Kapsel, ebenso wie die von ihr ausgehenden Septen, ansehnliche Dimensionen an (Fig. 19). Die in jungen Myomen so lebhafte Gefäßversorgung ist hier bedeutend herabgemindert und auf die Septen und deren schmale Ausläufer beschränkt (Fig. 17). Eine Adventitia fand ich, wie Orloff, im Gegensatz zu Rösger, Gottschalk und Gebhard an allen Gefäßen des Tumors, ausgenommen einige, feinere Äste. Mit der Zunahme des Tumorgewebes werden zahlreiche seiner inneren Gefäße erdrückt und assimiliert, und finden sich solche zu Grunde gegangene Exemplare mitten im Geschwulstparenchym je nach der Überwucherung als mehr oder minder erkennbare Gefäßschatten (Fig. 17 a). Scheinbar als Versuch, den Schaden zu ersetzen, begegnet man selbst hier noch in den feinsten bindegewebigen Ausläufern mitten in der Geschwulst vereinzelten jungen Endothelsträngen und Gefäßen mit zarter, adventitialoser Wand. So schreitet das Wachstum des Myoms sicherlich unter rascherer Vernichtung als Neubildung seiner inneren Gefäße fort, demzufolge schließlich nach Maßgabe der mehr oder weniger derben Gewebsstruktur und der Anzahl der darin enthaltenen Gefäße früher oder später eine centrale Nekrose Platz greift.

Was die Mukosa betrifft, so kann ich mich kurz fassen. Das Endometrium war in allen drei Fällen mehr weniger entzündet, und zwar wurde gegenüber den Befunden Wyders[74]) auf beiden Seiten stets der gleiche Prozeß beobachtet. Neben der interstitiellen Entzündung war in den zwei Fällen mit kleinen, jungen Knötchen die glanduläre Form der Endometritis besonders vertreten, in dem dritten mit älteren, großen Tumoren stand die interstitielle weitaus im Vordergrund. Ob sie häufiger bei ersteren, als bei voluminösen Fibromyomen vorhanden, wie Cornil[11]) behauptet, darüber läßt sich an dem geringen Material keine Entscheidung treffen. Die Schleimhaut war nirgends besonders hyper-

trophiert (größte Dicke $1^1/_1$ mm); dagegen fand ich sie in Übereinstimmung mit Schmal in zwei Fällen (Fig. 16 bei b u. Fig. 19 bei a) an den Stellen atrophisch, welche unter der Herrschaft eines interstitiell-submukösen Myoms standen. In dem ersten Fall, wo nur ein bohnengroßes Myom ca. 3 mm von der Schleimhautbasis entfernt lag, war der Grad der Atrophie ein geringer, sehr bedeutend aber in dem zweiten Fall, wo ein apfelgroßer Tumor noch näher an die Mukosa heranreichte. Wie Semb führe auch ich diese Erscheinung auf einfache Druckwirkung zurück. In diesen beiden Fällen lag die letzte Periode 3 bezw. 6 Tage zurück. Nur in letzterem (Fig. 17 oder 19) bestand, wie dies bei der Anwesenheit so großer Tumoren nicht anders zu erwarten war*), eine venöse Hyperämie der Schleimhaut, selbst noch an der atrophierten, mit schräg und quer verlaufenden, cystisch entarteten Drüsen begabten Stelle. — Von arteriellen Zweigen sieht man hier und dort einige stärkere, aber nicht besonders vergrößerte bis in die oberen Schleimhautschichten ziehen. —

Die Symptomatologie dieser Fälle wird in Gemeinschaft mit den anderen pathologischen am Schluß der Arbeit behandelt werden.

Karzinome.

Im Anschluß an die gutartigen Geschwülste mögen jetzt die Zirkulationsveränderungen an einer Klasse der malignen, den Karzinomen, hier Berücksichtigung finden.

Es wurden vier wegen Cervixkrebs abdominal-totalexstirpierte Utri venös und arteriell injiziert. Zwei davon (Frauen von 33 und 47 Jahren) menstruierten noch, von den beiden übrigen war der einer 50jährigen seit $^1/_4$ Jahr, der einer 55jährigen seit 10 Jahren in der Menopause. Alle Male handelte es sich um ein Zylinderzellen-Karzinom, welches in zwei Fällen auf den Cervix beschränkt, ein Mal in der Wand schon etwas höher vorgedrungen war, ein anderes Mal das ganze Endometrium erfaßt hatte. Auf die schon in einem früheren Kapitel angeführte aktive Kongestion des ganzen durch eine Neubildung dazu veranlaßten Organs sei hier weniger hingewiesen, als auf die durch das Karzi-

*) Vergl. hierzu die Ausführungen auf p. 50.

nom selbst verursachten lokalen Störungen. Alle Frauen mit Ausnahme der einen, gelegentlich der postmenstruellen Zeit bereits erwähnten, hatten laut Anamnese seit einigen Wochen geblutet. Bei allen findet sich jedoch gleichmäßig ein Hineinwuchern der Krebszapfen in die Kapillaren, selten auch in die feinsten arteriellen, ganz besonders aber in die venösen Gefäße der Schleimhaut und angrenzenden Muskelschicht, während die Arterien, schon die mittelstarken Radiäräste II. Ordnung, dank ihrer kräftigen Wandung (0,1—0,2 mm!) mitten im Gebiet der Vernichtung vollkommen verschont bleiben. Mittelst der Injektionsmethode läßt sich der Vorgang des Blutaustrittes aus den arrodierten Gefäßen in das Gewebe und nach außen in das uterine Lumen gut nachahmen (Fig. 20). Man sieht an solchen Stellen, wie ein kleines Gefäß direkt in einen mit rotem oder blauem Farbstoff imbibierten Gewebsbezirk übergeht. Blutung nach außen erfolgt aber erst, wenn genügend Bluträume eröffnet sind, und gleichzeitig ein geschwüriger Zerfall der Karzinomoberfläche sich einstellt. Daher das Fehlen der Blutung bei sehr jungen und rein infiltrierenden Karzinomen. Trotz der reichlichen Invasion von Krebsgewebe in die Venen konnte, wiewohl der Prozeß in drei Fällen bereits stärker serosawärts fortgeschritten war, nur bei dem über das ganze Endometrium ausgedehnten Karzinom vereinzelt ein Transport von Krebspartikeln auf dem venösen Blutwege beobachtet werden. Doch auch in diesem Fall dienten hauptsächlich, sowie in den übrigen ausschließlich, die Lymphbahnen zur Weiterverbreitung des Karzinoms.

Ein Intaktbleiben der Arterien im Krebsgewebe kann angesichts des gleichen Verhaltens bei vielen anderen Zerstörungsprozessen nicht wundernehmen. Wie häufig findet man in großen Ulcerationen auf eine große Strecke hin völlig isolierte, weißliche Gefäßstränge, oder auf mikroskopischen Schnitten inmitten chronischer Geschwürsflächen breite, wellige, rings geschlossene Bänder, als Beweis der großen Widerstandsfähigkeit der elastisch-muskulösen Arterienmedia. Hieraus erklärt sich denn auch, daß Blutungen bei carcinoma uteri, so profus sie manchmal auch sein mögen, niemals den Charakter einer arteriellen (spritzenden) tragen.

Alterserscheinungen und Gefäßerkrankungen.

Sind es im vorhergehenden Kapitel also die uterinen Gefäßwände, welche die Aufmerksamkeit auf sich lenken, so verlangen dieselben ganz allgemein eine eingehendere Berücksichtigung, da ihnen im ganzen Geschlechtsleben der Frau eine wichtige Rolle zufällt.

Vom ersten partus an ist das uterine Gefäßsystem mit jedem weiteren, bis ins Greisenalter hinein, beständigen Modifikationen unterworfen, welche sich behufs Aufrechterhaltung der Gesundheit des Weibes innerhalb bestimmter Grenzen bewegen müssen und dann die Bezeichnung „physiologischer Gefäßveränderungen" verdienen. Wie weit diese Grenzen zu ziehen sind, läßt sich nur empirisch aus den durch die Anamnese gestützten anatomischen Befunden von Frauen, die bis an ihr Lebensende seitens ihrer Sexualfunktionen vollkommen beschwerdefrei geblieben sind, eruieren.

Bei vier solcher Frauen, von denen drei noch menstruierten, boten die Gefäßwände histologische Veränderungen dar, wie sie, um dies gleich vorweg zu nehmen, intensiver auch bei dem pathologischen Material nicht gefunden wurden. Sämtliche Frauen waren Mehrgebärende.

Wie läßt sich das Zustandekommen der Veränderungen erklären?

Bekanntlich hypertrophiert die Gefäßwand in der Schwangerschaft, um sich während der puerperalen Involution zum Teil wieder zu reduzieren. Während dies bei der Media durch Resorption der fettig degenerierenden Muskelzellen leicht von statten geht, bleibt die größtenteils bindegewebige Adventitia darin stark zurück. Als äußerster Mantel bildet sie gerade an den von Haus aus am stärksten gewundenen und mit der Zahl der Wochenbetten darin noch verstärkten, sowie dickwandiger werdenden Radiärarterien allmählich durch Konfluieren der aneinanderstoßenden Adventitiasegmente eine breite Bindegewebsstraße. Zuweilen tritt diese in Gestalt eines ausgesprochenen, mit der Spitze der Schleimhaut zugekehrten Bindegewebskegels in Erscheinung, innerhalb dessen die stark gebogenen und muskulösen arteriellen Schleifen wie eingeschlossen erscheinen. Gleichzeitig nimmt mit der Wandverdickung das Lumen, welches erst geraume Zeit

gleich weit bleibt, mit Annäherung an die Menopause langsam ab. Früher oder später, nach meinen Befunden entschieden unabhängig von Lebensalter und Frequenz der Geburten, macht sich die Wirkung dieser fest gefügten Wandgewebe in Form einer fettigen, häufiger hyalinen Degeneration, welche Adventitia und Media in wechselnder Stärke befällt, bemerkbar. Folgerichtig zeigte sich bei einer 42 jähr. Nullipara, deren Arterien nur schwach geschlängelt verliefen, weder Vermehrung des perivaskulären Bindegewebes, noch irgend welche Gefäßwandentartung.

Hat die Intima bisher keine wesentliche Metamorphose erlitten, so tritt ihre Produktionskraft dann in Szene, wenn im Klimax die ausgedehnte arterielle Schleimhautversorgung überflüssig, und das Lumen der Radiäräste stellenweise so eng wird, daß unter allmählichem Versiegen der Zirkulation darin eine Obliteration zustande kommt. Stark korkzieherartig gewundene Schleimhautarterien erhalten sich daneben aber noch in genügender Anzahl in vollem Umfang (Fig. 21). Gehen nach jeder Geburt, wie Balin[1]) und Dittrich[15]) gezeigt haben, viele Gefäße durch Muskelkompression und Obliteration rasch zugrunde, so wird von diesem Vorgang vermöge der dann dem Uterus noch innewohnenden Resorptionsfähigkeit nicht häufig eine Spur zurückbleiben. Anders im höheren Lebensalter, wo unter Umständen solche obliterierten Gefäßbezirke, die, wie sich aus dem Gesagten bereits entnehmen läßt, vornehmlich im Bereich der Radiäräste II. Ordnung zu suchen sind, die Gestalt ansehnlicher corpora fibrosa annehmen können (Fig. 21 b). Die von Bulius[5]) an kranken Ovarien beobachteten, auch aus Gefäßobliterationen entstandenen corpora fibrosa, wie ich sie selbst unter seiner Leitung öfters zu diagnostizieren Gelegenheit hatte, sind unseren Gebilden, deren arterielle Abstammung durch die Injektionsmethode so klar und schön hervortritt, vollkommen analog und beweisen die Richtigkeit der von Bulius gegebenen Definition.

Auch der weniger verdickten Venenwand partaler Uteri pflegt sich eine regressive Metamorphose, welche gleichfalls als hyaline Streifen zumeist die Adventitia befällt, zu bemächtigen. Von dem perivaskulären Bindegewebslager geht als weitere Erscheinung des herannahenden Alters die Verbreiterung auch auf die intermuskulären Ausläufer mehr und mehr über, welche zusammen mit den genannten Gefäßveränderungen die wohlbekann-

ten Sektionsbilder abgeben: Das derbe Uterusparenchym knirscht auf dem Schnitt, über dessen Niveau die Gefäße etwas herausspringen; ein weißlichgelbes, derbes Bindegewebsgerüst durchquert allenthalben das dunkle, schlaffere Muskelgewebe. Ein mäßiges Überwiegen der Bindegewebselemente gegenüber der athrophierenden Muskulatur bildet die Regel. Mittelst der Injektion erhält man von dem Parenchym solcher senil involvierter Uteri ein farbenprächtiges Bild, dessen Zustandekommen sich nicht anders erklärt, als das nach Injektion kindlicher Uteri. Infolge der Atrophie der Uteruswand liegen hier wie dort die Gefäße dichter beisammen, allein mit dem Unterschied, daß der Gefäßreichtum in Gebärmüttern alter Frauen weit größer ist, und das Bild dadurch ein noch viel buntscheckigeres wird. In der geschrumpften, niedrigen Schleimhaut schließen sich von der Muskelgrenze ab die immer noch zahlreichen Gefäße in der Richtung dem nunmehr schrägen Verlauf der schmalen Drüsen an und endigen in ihrem dichten Geflecht etwa 0,2—0,3 mm vor der Schleimhautoberfläche. Arterien und Venen erscheinen in gleich starker Anzahl vertreten. Außerdem sieht man Gefäßobliterationen, ektatische Drüsen und starke intermediäre und Sammelvenen.

Das Handinhandgehen der Veränderungen einer dem Klimakterium zugehenden Gebärmutter wird ungemein häufig durch Disharmonieen unter den einzelnen Komponenten durchbrochen, und auch zeitlich nicht immer ein bestimmtes Maß im Auftreten der Erscheinungen eingehalten. Geringfügigere Schwankungen beiderlei Arten sind bedeutungslos, größere mitunter von entsprechender Tragweite. Zur Veranschaulichung der Folgen größerer, zeitlicher Unregelmäßigkeiten findet sich ein Anhaltspunkt in folgendem Vergleich: Reicht auf der einen Seite bisweilen der kindliche Habitus weit über seine Grenzen in die unter normalen Umständen der geschlechtsreifen Frau zukommenden Jahre (Infantilismus), so sehen wir einen ähnlichen Vorgang in dem verfrühten Auftreten der genannten Alterssymptome (Praesenilismus). Zu spätes Einsetzen, zu frühes Erlöschen der Funktion kennzeichnen diese Abnormitäten.

Wichtiger noch als diese sind die histologischen Abweichungen von der Norm. So haben wir an den Venen im Gefolge von Stauungen Dilatationen mit außerordentlicher Verdünnung der Wand

kennen gelernt. Aber auch andere Ursachen, wahrscheinlich allgemeine Alteration des Stoffwechsels (Kaufmann), oder ungenügende Involution des Uterus infolge gehäufter Graviditäten können mit der Zeit so kolossale Phlebektasieen bedingen, daß die Uteruswand ganz kavernös erscheint (Kaufmann), nach Hennig sogar dann zu Uterusrupturen disponieren kann. Noch viel stärker pflegen dabei die parametranen Venen (plexus utero-vesicalis und spermaticus) dilatiert zu sein (Hennig[26]), Calais[12]), Kaufmann[31])), deren Anwesenheit neben vielen anderen Schädigungen der Trägerin die Gefahr des Luftansaugens, der Thrombenbildung und Embolie involviert. Mit dem Klimakterium erfolgt für die uterinen Phlebektasieen gewöhnlich eine Rückbildung, die sich in einer Verdickung der Wand, vorzüglich der Adventitia, kundgibt. Der Grad der Wandverdickung, sowie die Verschmälerung des Lumens, ist anscheinend gemäß der ehemaligen Ausdehnung der Venenwände verschieden. An einem klimakterischen Uterus einer 51 jähr. VII-para, die 30 Jahre lang bis zu ihrem an Dünndarmtumor erfolgten Tode einen Prolaps mit sich herumtrug, belief sich der Querschnitt des freien Lumens einer Ringvene noch auf 2 mm, die Wanddicke auf 0,1 mm. Dagegen fanden sich bei einer 55 jähr. XIV-para, welche sich seit 10 Jahren in der Menopause befand, und wegen Cervixkrebs laparotomiert wurde, noch beträchtliche, kaum 2 mm unter der Serosaperipherie des Fundus gelegene Phlebektasieen, deren gewaltiges Lumen (z. B. 4 : 7 mm) von einer 0,1—0,2 mm messenden, dazu noch reichlich aufgefaserten Wand umgrenzt war (Fig. 22). Je intensiver danach die chronische Überdehnung der Venenwand war, um so spärlicher die Reaktion seitens der letzteren. Denn im Gegensatz zur physiologischen, alle Wandelemente betreffenden Venenvergrößerung in der Schwangerschaft, wird bei pathologischer Ausdehnung, besonders wenn, wie häufig, der Schaden rascher zunimmt, als der Organismus sich dagegen zu schützen vermag, der elastische Faserkranz der Vene unterbrochen (Kaufmann).

Was nun die Arterien anlangt, so gehören die beiden Extreme, übermäßige Sklerosierungen, desgleichen ein Ausbleiben der senilen Wandverdickungen, in den Bereich des Pathologischen. Nach Kaufmann[32]) sind die Uteringefäße zu einer vorzeitigen Sklerose geradezu prädisponiert, ja vielleicht die von allen Körperarterien zuerst ergriffenen. Mäßige Grade, denen man nicht nur

in senil atrophischen, sondern auch in präklimakterischen Gebärmüttern begegnet, sind eben, wie oben ausgeführt wurde, normale Attribute derselben (Fig. 23). Unter 16 Mehrgebärenden im Alter von 35—55 Jahren konnte ich 14mal eine mehr weniger ausgebreitete hyaline Entartung der parenchymatösen Arterien, 7mal eine gleichzeitige der Venen feststellen; nur einmal fand sich eine allgemeine Sklerose bei einer 31jährigen Pluriparen. Von den zwei unbeteiligten Fällen wurde sogar der Fall von Metritis einer 46jährigen, weil in ihm nur der Stamm der A. uter. ohne Mitbeteiligung seiner Äste ergriffen war, bei der Zählung gar nicht berücksichtigt. Das Fehlen der Erscheinungen an den parenchymatösen Ästen ist hier dem hochgradigen Saftgehalt, kraft dessen besonders die Adventitia von den Gefäßwänden stark aufgelockert erscheint, zuzuschreiben. Bezüglich des anderen, des einzigen, ganz frei ausgegangen Falles, der eine 40jährige, regelmäßig menstruierte V-para betrifft, ließe sich vielleicht zur Erläuterung anführen, daß der Uterus in allen Teilen noch sehr kräftige Muskulatur und relativ sehr wenig Bindegewebe enthielt, was den Gefäßen in ihrer Ernährung und Ausdehnungsfähigkeit zugute kam. — Nachweisbar war die hyaline Degeneration meist bis zu den Radiärästen I. Ordnung, gar nicht selten auch nur gefäßweise unter Freilassung verschiedener Äste, so daß eine genaue Durchsicht mehrerer Schnitte desselben Präparats hierbei stets erforderlich ist. Spärliche Kalksalzablagerungen traf ich nur einmal in der sklerotischen Wand einiger Ringarterien bei der 55jährigen. Es kommen aber auch ganz außerordentliche Verkalkungen vor, wie der Müllerheim[43])sche Fall bezeugt, in welchem die A. spermat. und uter. mit sämtlichen Verzweigungen im Lig. lat. und im Uterus so hochgradig verkalkt waren, daß beispielsweise die subperitonale Schicht von dicht nebeneinanderliegenden Gefäßen ganz weiß, das Ganze aber wie ein Injektionspräparat aussah. Auffallend hierbei und die Kaufmannsche Beobachtung unterstützend, ist die Tatsache, daß gerade an den Prädilektionsstellen der Arteriosklerose (Herz, Aorta etc.) nur ganz geringe Zeichen davon vorhanden waren. — Pathologische Intimawucherung, geschweige wirkliche Atheromatose, sah ich, ebenso wie Reinicke[50]), niemals. Einen Fall von letzterer, als auch einen von Aneurysmabildung, beide Male an der Placentarstelle, mit konsekutiver Verblutung hat Küstner[37]) veröffentlicht. —

Symptomatologie.

Zum Schluß will ich die schon verschiedentlich gestreifte Frage der klinischen Symptome mit einigen Worten erörtern. Gemeint ist die hier ausschließlich interessierende Blutung.

Deren Ursachen zu erforschen haben sich eine Reihe von Autoren bemüht und sind teils durch anatomische Untersuchungen, teils mehr durch anatomische Erwägungen zu wenig überzeugenden Resultaten gelangt. So sieht Wyder[74]) die Quelle der Blutung bei Myomen in der Schleimhaut. Nur durch hochgradige glanduläre oder interstitielle Endometritis bei Myom würden die zartwandigen Venen gegenüber den dickwandigen, arteriellen Kapillaren komprimiert, so daß eine Stauung eintritt, die dann ebenso zu Blutungen führen kann, wie die Endometritis fungosa, wo sämtliche Teile der Schleimhaut, also auch die Gefäße gewuchert sind. „Ein vergrößerter Gefäßbezirk muß eben zur Zeit der Menstruation auch eine verstärkte Kongestion in der Schleimhaut, und damit auch eine verstärkte Blutung per diapedesin und per rhexin bedingen". Demgegenüber bemerkt Semb sehr richtig, daß die Gefäßmenge in der Mukosa in keinem Verhältnis zu den Blutungen stehe, durch Präparation der Schnitte, besonders aber durch größere und geringere Nähe der Menses, sehr ungleich, man somit auf subjektive Schätzung oder Vergleichungen angewiesen sei. Semb hält die mit Myomen oft einhergehende Hypertrophie der Uterusmuskulatur und gleichzeitiger Hyperplasie der Gefäße, von denen die Venen durch den Tumor komprimiert würden, als Grund für Stauungshyperämie und Blutung. Dazu käme noch die durch Erweiterung der Uterushöhle bei Myomen vergrößerte, blutende Fläche.

Ganze Bände sind über die Ursachen der präklimakterischen Metrorrhagieen geschrieben worden. Die Ansichten der Autoren hierüber lassen sich in drei Hauptgruppen unterbringen. Nach den einen liegt die causa movens im Ovarium, nach anderen in der Gefäßwand (Sklerose), wieder andere lokalisieren sie ins Myometrium.

Auf der Pflügerschen Theorie des Ovulations- und Menstruationsprozeßes fußend, beschuldigt Brennecke[6]) das mit dem Alter zunehmende Ovarialstroma. Der infolge der Albuginea-

verdickung träge reifende Follikel vermag nicht mehr eine prompte Hyperämie und Blutung der Uterusmukosa auszulösen. Die von ihm ausgehenden Reize kumulieren sich deshalb und bedingen eine dauernde Kongestion mit konsekutiver Hyperplasie, welch letztere dann bei stärkeren periodischen Fluxionen zu ungewöhnlich starken und langen Blutungen Veranlassung gibt (Endometritis ovarialis).

Weitaus die Mehrzahl der Forscher nimmt eine Gefäßerkrankung an. Die Blutungen in den Wechseljahren erklärten sich aus der Rigidität und Brüchigkeit der Uterusgefäße (Cruveilhier[16]), Rokitansky[52]), Scanzoni[56]), Klob[35]), Boerner[5]). Nach Simmonds sind fast alle Frauen von 40—50 Jahren mit Sklerose der Uterinarterien, die in einer Verdickung der Intima und Verkalkung der Media bestehen soll, behaftet. Enge und Starrheit des Rohres verursachten die Blutung bei agonierenden, möglicherweise auch bei Frauen im Klimax. In ähnlicher Weise beobachteten v. Kahlden[30]) und Findley Palmer[20]) bei Arteriosklerose im Uterus einen hämorrhagischen Infarkt („Apoplexia uteri"), dessen Ursache nicht in der Sklerose, sondern in dem gehemmten venösen Rückfluß zu suchen sei, da die stark gefüllten Venen den sklerotischen Arterien anlägen. — Auf Grund von vier Untersuchungen bei Frauen, an denen wegen heftiger, klimakterischer Blutungen die vaginale Totalexstirpation ausgeführt wurde, kommt Reinicke[50]) zu dem Resultat, daß es eine präsenile, nicht infektiöse Sklerose und Hyperomyotrophie der Uterusarterien (meist nur der größeren), oft ohne Intimabeteiligung gebe, bei denen aber das Lumen erweitert, die regressive Metamorphose der Media nur gering sei. Ohnmächtigkeit der vasomotorischen Einflüsse auf das starre Gefäßrohr müsse zur Zeit der Regel Menorrhagieen erzeugen, vorausgesetzt, daß erstens die Sklerose langsam sich entwickle, damit zunächst das Lumen frei bleibe, und nur Starrheit des Gefäßrohres eintrete, daß zweitens ein hoher Druck in den Beckengefäßen, sei es durch kongenitalen oder im Klimax erworbenen starken Menstruationskonflux, vorhanden sei.

Wurde von verschiedenen Seiten (v. Winckel[72]), Cragin[15]), Reinicke u. a.) die Kontraktionsfähigkeit des Uterus mit den Metrorrhagieen in kausalen Konnex gebracht, daß z. B. ein chronisch metritischer Uterus, vermöge seiner Bindegewebshyperplasie un-

nachgiebig, die Gefäße an der Kontraktion hindere, so sehen wir in Theilhaber[63 ff]) den Hauptvertreter dieser Richtung. Die Quintessenz seiner in vier Aufsätzen niedergelegten Arbeit besteht darin, daß eine Insuffizienz des Uterusmuskels für die Metorrhagieen verantwortlich zu machen sei. Blutungen bei virgines beruhten auf einer „hypoplasia muscularis uteri", d. h. die Muskulatur blieb hinter der Entwicklung der Gefäße zurück; solche bei Phthisikerinnen, manchen Chlorotischen, nach Typhus etc. auf einer „myodegeneratio uteri", d. i. primäre Degeneration der Muskelfasern mit konsekutiver Bindegewebshyperplasie; die präklimakterischen aber auf einer „myofibrosis", wenn nämlich der Uterus zu früh bei noch weiten Arterien atrophiert. Bei akuten und subakuten Adnexerkrankungen blute es infolge einer durch kollaterale Hyperämie und Ödem des Parenchyms eingetretenen „Parese der Muskulatur". Nicht ausgeschlossen bleiben die subinvolutio uteri, wo es aus relativ zu weit offen gebliebenen Gefäßen blutet, und die myomatösen Uteri, für die wieder eine Muskelinsuffizienz herhalten muß. Mittelst dieser Kautschukhypothese ließen sich also sämtliche Metrorrhagieen, mit Ausnahme derjenigen bei Karzinom, erklären.

Demgegenüber möchte ich nach meinen Untersuchungen behaupten, daß nur die Blutungen bei Karzinom anatomisch zu begründen sind, alle übrigen vorläufig bestenfalls Wahrscheinlichkeitsschlüsse für ihre Entstehung gestatten.

Daß ein vergrößerter Gefäßbezirk während der Menses nicht im mindesten stärker zu bluten braucht (s. o. Wyder, pag. 64), beweisen die verschiedenen, im Kapitel der postmenstruellen Zeit angeführten Fälle, wo hochgradige, chronische Schleimhautkongestionen bestanden. Selbst große parenchymatöse Stauungen (s. Fig. 14) können wirkungslos bleiben. Auch die im Greisenalter und bei Sterbenden beobachtete apoplexia uteri (von Kahlden u. a.) hat, wie Kaufmann[32]) mit Recht betont, klinisch nur höchst selten eine Bedeutung, da die Blutung meist nicht ins cavum uteri erfolgt. Wenn Reinicke ferner meint, der Grund zu den Menorrhagieen in seinen Fällen läge in der Starrheit der Gefäßwand, die sich dem regulatorischen Nerveneinfluß entzieht, so frage ich, warum es nicht in denjenigen meiner Fälle dazu gekommen ist, welche nicht nur geringe, sondern beträcht-

liche hyaline Entartung aufweisen, zumal letztere überdies nach Reinicke eine noch höhere Stufe in der vorliegenden Gefäßerkrankung repräsentiere. Auch die zwei weiteren nach Reinicke zum Zustandekommen der Menorrhagieen erforderlichen Umstände (s. o. pag. 65) möchte ich anzweifeln, da sich die Verengerung des Gefäßlumens gegen das Klimakterium hin normalerweise langsam mit nur geringer Intimabeteiligung vollzieht, andererseits unter meinen 16 Fällen bei drei Frauen die Regel von Jugend auf immer stark aufgetreten war. — Auf die einzelnen Rubriken der reichhaltigen Tabelle Theilhabers einzugehen, liegt mir fern; ich nehme jedoch zu der Bemerkung Anlaß, daß auch bei sehr dürftigen, mehr bindegewebigen wie muskulösen Uteri der präklimakterischen Epoche, trotz Anwesenheit von Kongestionen bei nicht verengtem Gefäßlumen, keine Störungen zu verzeichnen waren und gerade in dem einzigen, bisher noch nicht mitgeteilten Fall, von schweren Metrorrhagieen im Klimax die Muskulatur des Uterus eine kräftige Entwicklung zeigte.

Hier handelte es sich um eine 50jährige IX-para, die seit dem 15. Jahr alle 4 Wochen 4—5 tägig sehr schwach, ohne Beschwerden menstruierte. Neun spontane Geburten, letzte vor 8 Jahren. Weihnachten 1901 letzte Regel, seitdem fast andauernde, schwächere und stärkere Blutungen. Sie wurde viermal ausgeschabt und mehrmals im Anschluß an die letzte Kurettage energisch geätzt, doch ohne Erfolg. Mikroskopisch wurde Endometritis glandularis hypertrophica mit Invaginationen festgestellt. Da Patientin durch weitere Blutungen bedenklich herunterkam, mußte rasch die vaginale Totalexstirpation ausgeführt werden, der sie heute noch ihr Leben verdankt.

Der Uterus, welcher in beweglicher Retroflexio lag, ist hühnereigroß, mäßig verdickt; die Portio kurz und hart, mit vielen Ovula Nabothi. Von der Schleimhaut des doppelt injizierten Uterus waren nach den vielen, noch bis drei Tage vor der Operation vorgenommenen, starken Ätzungen leider nur kümmerliche Reste zu sehen, worin Bruchstücke kräftigerer arterieller und venöser Gefäße hier und dort auftauchten. Blutungen, d. h. Austritt roten und blauen Farbstoffs in den periglandulären Raum und zwischen die Drüsenzellen, halte ich für ein Kunstprodukt, welches der durch Ätzung veranlaßten Schädigung der Drüsen zugeschrieben werden muß. Daß es ferner auch nicht an frischen Hämorrhagieen im Gewebe (in und um die Drüsen) fehlt, erscheint gleichfalls nach den in-

trauterinen Eingriffen nicht wunderbar. Aus den übrigen Strukturverhältnissen der Wand ergab sich, daß, wie bereits erwähnt, die Uterusmuskulatur angesichts des Klimakteriums und des Alters der Patientin (50 Jahre) eine verhältnismäßig viel zu gute war. Was die Gefäße betrifft, so wiesen die Arterien eine ansehnliche hyaline Degeneration der Media bis zu den Radiärästen I. Ordnung (inkl.) auf, die Venen bildeten schmale, nicht besonders vergrößerte und wenig vermehrte Räume mit ziemlich dünner Wand. Das Lumen aller Gefäße ist im Vergleich zu dem gleichaltriger Gebärmütter etwas zu groß, in Anbetracht der wenig vorgeschrittenen Involution des ganzen Organs aber verständlich. Aus demselben Grunde erklärt sich auch die spärliche Ausbildung der Adventitia und des perivaskulären Bindegewebes, woraus sich vielleicht die verschwindend kleine Anzahl von Gefäßobliterationen herleiten läßt. Näheres war nicht zu eruieren. Selbst wenn die Mukosa erhalten und mit noch so intensiven Gefäßektasieen behaftet gewesen wäre, würden wir damit der Erkenntnis der Blutungsursache nicht näher gerückt sein. Hier, wo mit Aufhören der regelmäßigen Periode plötzlich stärkere, anhaltende Blutungen einsetzten, können wir weder eine Muskelinsuffizienz, noch die Gefäßsklerose bezichtigen, beides Prozesse, die, wenn sie überhaupt als Blutungsursache zu Recht bestehen, sich klinisch durch allmählich profusere Perioden einleiten würden (vergl. die Anamnesen Reinickes). Auch Theilhaber[66]) gibt neuerdings unter Anerkennung anderer Blutungsursachen zu, daß er die Muskelinsuffizienz stets nur für eine häufige Ätiologie der Metrorrhagieen gehalten habe.

Fiel im vorliegenden Fall schon eine sehr spärliche Entwickelung von Adventitia und perivaskulärem Bindegewebe auf, so ließ sich ein fast völliges Ausbleiben der Alterserscheinungen an den Gefäßen in dem großen, myomatösen Uterus (Fig. 17) konstatieren. Die Patientin war 42 Jahre alt, hatte stets regelmäßige Menses, aber nie geboren. Seit einem viertel Jahr vor der Operation (abdominale Totalexstirpation) litt sie an häufigen Blutungen mit Abgang dunkler Massen. Beide vielleicht das ätiologische Moment zur Blutung unterstützende Tatsachen nannte ich bereits: Die erste, wohl mit der Virginität zusammenhängende, besteht in der sämtlichen Gefäßen eigentümlichen, zarten, aber vollkommen gesunden Wand und einer geringen Schlängelung

der Arterien (vergl. pag. 60). Dazu kommt zweitens eine enorme parenchymatöse, venöse Stauung (vergl. pag. 50 u. 57), welche im Hinblick auf die wachsenden, großen intramuralen Tumoren sich noch zu steigern droht. In diesen, wie auch den übrigen meiner myomatösen Uteri war die Muskulatur eher in einem hypertrophischen Zustand, so daß ich einer Insuffizienz derselben auch hier nicht das Wort zu reden vermag.

Zusammenfassung der Befunde.

Bei der folgenden zusammenfassenden Darstellung des parenchymatösen Gefäßbaumes mögen in Ergänzung der übrigen Abbildungen zum leichteren Verständnis drei Schemata dienen. Eine Resümierung der wichtigsten Befunde meiner Untersuchungen beschließe die vorliegende Arbeit.

Die A. uterina tritt etwa in Höhe der Cervixmitte an den Uterus heran, sendet bei Kreuzung der medialen Uteruskante nach abwärts die A. cervico-vaginalis und steigt, der Uteruskante in Windungen mehr weniger dicht anliegend, als starker Ast aufwärts, um unterhalb des Lig. ov. propr. hinziehend in dem Mesovarium als R. ovarii mit der A. sperm. int. zu anastomosieren. In der Gravidität hypertrophiert zwar das ganze Gefäßsystem, die parenchymatösen Äste aber nehmen gleichzeitig an Zahl der Schraubengänge zu, die Uterina selbst jedoch an solchen durch Dehnung ab. War es eine Erstgeschwängerte, so erhält die Uterina im Gegensatz zu den anderen Arterien erst bei der puerperalen Involution stärkere Windungen.

Von dem der Uteruskante parallel laufenden Stamm gehen in nicht ganz regelmäßigen Abständen die sog. Haupt- oder Ringäste ab. Ihre Zahl schwankt mitunter beträchtlich; durchschnittlich sind es etwa 10—14 auf jeder Seite, welche wieder in hintere und vordere zerfallen. Mehr Äste und stärkere erhält die hintere Fläche. Die Ringäste umgreifen beiderseits das Genitalrohr gemäß seiner Genese aus zwei aneinander gelagerten Schläuchen zwingenartig und sind in dem oberen Ab-

schnitt der Gebärmutter schräg-aufwärts, im mittleren transversal, im unteren schräg-abwärts gerichtet. Sie liegen anfangs ziemlich oberflächlich in der Uteruswand und dringen in dem Maße tiefer ein, als sie sich der Medianlinie nähern. Serosawärts entsendet jeder Hauptast etwa 2—3 nach kurzem, senkrechtem Verlauf ihm parallel gerichtete Neben- oder periphere Ringäste, die wie die Hauptäste mit den entsprechenden der anderen Seite anastomosieren können. Auch senkrechte Anastomosen gibt es zwischen sämtlichen Ringästen zweier, über einander liegender Segmente, sowie schräge Verbindungen unter den Ästen eines Segments selbst. Mukosawärts gibt jeder Hauptast eine Reihe von sog. Radiärästen (ca. 5 im Durchschnitt) ab, die sich im allgemeinen nach kurzem, gemeinsamen Stamm (Radiärstamm) gewöhnlich an zwei Stellen dichotomisch teilen. Die erste Teilung erfolgt innerhalb des mittleren Drittels (Bildung zweier Radiäräste I. Ordnung), die zweite etwas vor oder an der Mukosa-Muskelgrenze (Bildung der vier Radiäräste II. Ordnung*). Von hier aus zerfahren die letztgenannten Äste in mehrere Zweige, von denen der eine oder andere bis unter das Oberflächenepithel ein starkes Kaliber bewahren kann. Sämtliche Radiäräste laufen geradenwegs zur Mukosa, sind von allen Arterien am stärksten gewunden und, da sie in ihrem Verlauf von der Richtung des zugehörigen Hauptastes abhängig sind, müssen die des obersten Bezirkes von außen-oben nach unten-innen, die des untersten in umgekehrter Richtung, die im mittleren Bezirk transversal zur Schleimhaut verlaufen.

Die Versorgung der Schleimhaut steht in allen Entwicklungsphasen weitaus im Vordergrund. Das muköse Gefäßnetz tritt mit der Fertigstellung des Archimyometriums, das subseröse und intramuskuläre erst langsam mit Bildung des Paramyometriums in Erscheinung. Die Richtung des ersteren ist dauernd transversal, des letzteren nach Maßgabe der Muskelzüge mannigfaltig, des subserösen zunächst longitudinal, erst im geschlechtsreifen Uterus senkrecht zu dessen großer Achse.

Die Drüsen der Mukosa liegen in einem Lymphsack, welchem ein Blutgefäßzylinder außen dicht anliegt. Man unterscheidet da zwei und mehr längsverlaufende, etwas stärkere

*) Die hier nicht erwähnten Variationen finden sich am Schema auf Fig. 24 berücksichtigt.

Drüsenäste, die in einer Schnittebene durch etwa zehn quere oder schräge, etwas feinere Zweige über die Drüse und die Interstitien hinweg anastomosieren (Fig. 25). Um die Drüsenmündungen herum bilden sich geschlossene Kapillarschlingen, welche durch mehrere (ca. 6—8) Ausläufer mit benachbarten kommunizieren und so ein durch wenige leere Schaltstücke unterbrochenes Parkettmuster darstellen (Fig. 26).

Die hieraus arkadenförmig hervorgehenden Venenwurzeln sammeln sich gewöhnlich schon in einem unweit der Schleimhautoberfläche gelegenen, fast horizontalen, schmalen Rohr, aus dem aufwärts die intermediären Venen ziehen. Diese dienen nicht nur als Entleerer des subepithelialen, sondern auch des Drüsennetzes, welches gleichfalls mit schrägen und queren Venenwurzeln den Drüsenkörper kreuzt, und münden in ein voluminöseres, nahe der Muskularis-Mukosagrenze gelegenes horizontales Rohr, das auch die aus den tieferen Drüsen- und angrenzenden Muskelschichten kommenden Venen aufnimmt. Diese Funktion übernimmt bisweilen eine mehr senkrecht gestellte, ebenda gelegene Sammelvene. Die aufwärts rasch an Kaliber zunehmenden Venen behalten stets den schrägen und horizontalen Typus ihres Verlaufs bei und bilden in der großen Gefäßschicht breite, längsgestellte Räume, welche besonders nach außen zu die Ringarterien einhüllen und serosawärts analog den Arterien etwa drei Lagen peripherer Ringvenen bilden. Die Hauptringvenen ergießen sich an der Uteruskante in den die A. uter., besonders in der Schwangerschaft, dicht umgebenden plexus uterinus. — Die alternierende Stellung der Schleimhautvenen zwischen je zwei arteriellen Gefäßgabeln beim Neugeborenen deutet auf eine hier bereits vorgezeichnete Anordnung der späteren Uteroplacentargefäße hin.

Aphoristisch seien noch folgende Punkte hervorgehoben. Die Kapillaren des Korpus sind zarter und dichter verflochten als die des Cervix. Die Aufteilung der Schleimhautarterien in Kapillaren erfolgt nach der Portio zu vom Cervix an allmählich immer näher der Epithelgrenze.

Die Bikornität des fötalen Uterus läßt die obersten Ringgefäße die Form eines Gefäßtrichters beschreiben und wird bis zum siebenten Monat durch ein noch rein bindegewebiges Schaltstück ausgeglichen, das beim Neugeborenen bereits zarte Muskelbündel und Gefäße aufweist, deren Richtungen von denen der

angrenzenden Primordialschicht (tubaren Ringmuskulatur) abweicht. Die von der Geburt an eingeleitete postfötale Involution bringt die fundale Einsattlung und das Schaltstück von neuem hervor. Letzteres ist jetzt muskulöser und gefäßreicher als ein fötales, jedoch im Gegensatz zu allen übrigen Bezirken des Korpus ärmer vaskularisiert.

Die Gefäßentwicklung schreitet von der Geburt an stetig fort im Gegensatz zur Muskulatur, die erst kurz vor der Geschlechtsreife zur vollen Entfaltung gelangt. Während die Muskularis der Arterien bereits beim Fötus ausgebildet ist, erscheint die Venenwand noch rein bindegewebig und erhält erst mit Entstehung der sekundären Muskulatur wenige Muskelfasern, welche sich aber erst gegen die Pubertät hin zu einer wirklichen Muskelschicht verdichten.

In der Periode erweitern sich die Gefäße der subepithelialen Schleimhautschicht, weil hier dem erhöhten Blutdruck die geringsten Widerstände entgegenstehen. Wann normaler Weise diese Erscheinung wieder schwindet, ist nicht bekannt. Bei chronisch hyperämischen Gebärmüttern waren am sechsten Tag nach der Periode Rückbildungen im Gange, am neunten Tag unter Zurücklassung der hyperämischen Basis die typischen Ektasieen verschwunden und kurz vor Eintritt der Regel wieder vorhanden.

Die Hyperämie ist eine aktive bei Entzündungen und Reizzuständen des Uterus selbst, als auch seiner Umgebung (z. B. Carcinoma uteri und entzündliche Adnexuteri); sie beruht vorzüglich auf Neubildung von Kapillaren und diffuser Vermehrung und leichter Erweiterung aller Venen. Passive Kongestionen finden sich bei gehemmtem venösen Abfluß, also bei Lageveränderungen des Uterus, extra- und intrauterinen Tumoren (bes. Myome). Sie äußern sich in Venendilationen, welche häufig zu sinuösen Phlebektasieen ausarten. Besonders disponiert dazu sind die Fundusvenen. Stauung bei Myomen konnte erst bei faustgroßen, interstitiellen Knoten beobachtet werden. Rückbildung der Kongestionen wird bei wachsenden Tumoren selbstverständlich niemals, bei erworbenen Lageanomalieen um so eher eintreten, je größer die Akkomodationsfähigkeit des Uterus ist.

Die Kapsel eines Myoms setzt sich aus dem bindegewebig-muskulösen Lamellenwerk sowie Venen und Lymphräumen zusammen, von denen die Venen als einfache Verdrängungserscheinung früher gebildet werden, wie letztere, die als Folge einer

Arbeitshypertrophie aufzufassen sind. Die einwärts von der großen Gefäßschicht sitzenden Myome sind besser ernährt als die peripheren. Bei jungen Knoten läßt sich ein gefäßführender Stiel nachweisen, welcher auch doppelt sein kann und bald durch sekundäre, allseitig von der Umgebung herantretende Gefäße, um welche sich die späteren Septen entwickeln, in seiner Funktion substituiert wird. Sämtliche Gefäße des Myoms sind durch Sprossung neugebildete. Die anfangs intensive Gefäßentwicklung läßt bald nach; im Innern des Tumors rascherer Untergang als Ersatz von Gefäßen. Interstitielle, der Mukosa nahe gelegene Myome bewirken Druckatrophie der entsprechenden Schleimhautpartie.

Weiterhin sehen wir beim Karzinom die Eröffnung der Kapillaren und Venen durch eindringende Krebszapfen, sowie die seltene Wahl des Ausbreitungsweges durch die Blutbahnen.

Die Alterserscheinungen leiten sich allmählich mit einer durch die Geburten zunehmenden Gefäßverdickung und Bindegewebshyperplasie, zunächst im perivaskulären Gewebe, ein, bei Nulliparen anscheinend relativ spät. Der Prozeß setzt sich auf das intermuskuläre Bindegewebe fort und verursacht an den Gefäßen unter langsamer Verringerung des Lumens eine Entartung der Gefäßwand, welche fettiger oder hyaliner Natur sein, bei noch stärkeren Graden zur Verkalkung führen kann. Im Klimakterium gehen viele Gefäße durch Obliteration zu Grunde, deren Residuen nicht wie bei der puerperalen Involution durch Resorption vertilgt werden, sondern als corpora fibrosa zu Tage treten können.

So weit die hauptsächlichsten anatomischen Daten. —

Schlußbetrachtung.

In großen Zügen betrachtet liefert uns der normale Uterus von der frühesten Entwicklung an bis zum Eintritt in den wohlverdienten Ruhestand das Bild des physiologischen Parallelismus der Gewebe. Sämtliche Komponenten stehen zusammen und beeinflussen sich gegenseitig in rationeller Weise nach Maßgabe

der dem Organ jeweils zufallenden Bestimmung. Ganz anders bei den pathologischen Gewebsformen, den Geschwülsten. Überproduktion der einen Komponente zum Nachteil der andern, zum Teil auch ihrer selbst, beweist das Fehlen jeglicher funktioneller Anpassung und damit ihre Fähigkeit, abnorme Zustände, d. h. Störungen in der Genitalfunktion, unter denen die Blutung allen voransteht, herbeizuführen. Direkt beweisen läßt sich eine solche allein beim Karzinom; bei den Myomen, insofern sie von gewisser Größe und Lage, nur auf Grund stärkerer parenchymatöser Stauungen vermuten. Doch bereits hier, wie bei allen übrigen pathologisch-anatomischen Befunden des Gefäßsystems, muß vor jedem voreiligen Schluß gewarnt werden. Denn wir haben verschieden begründete, chronische Hyperämieen der Schleimhaut und des Parenchyms mit ausgedehnten Varikositäten klinisch symptomlos verlaufen sehen. Andererseits berechtigt die große Häufigkeit, mit der Sklerose an den Gefäßen und Bindegewebshyperplasieen neben stärkerer oder geringerer Muskelatrophie im präklimakterischen Uterus Platz greifen, bei schwächeren Graden zur Annahme rein physiologischer, bei höheren (stärkere Verkalkungen ausgeschlossen) in der Regel zur Annahme ganz unschuldiger Veränderungen. Zur Nachprüfung dieser Tatsachen genügt die übliche mikroskopische Untersuchung, für die der Gefäßverteilung und -füllung ist die Methode der doppelten Injektion, welche brauchbare, übersichtliche Bilder allein zu liefern imstande ist, unerläßlich.

Den bisherigen Forschungen nach den Ursachen der Metrorrhagieen mangeln, wie schon v. Kahlden hierbei Dittrich gegenüber richtig betonte, Kontroluntersuchungen. Durch anatomische Untersuchungen großer Serien gesunder und kranker Gebärmütter klinisch beobachteter Fälle werden sich weitere Eliminierungen alles Zufälligen, für die Ätiologie der Blutungen nicht in Betracht Kommenden, gewiß herausstellen. Ein weiteres Postulat, die Untersuchungen jeweils auf die Eierstöcke auszudehnen, erscheint mir jetzt bereits nach meinen Resultaten für die Frage von wesentlicher Bedeutung. Hängt die monatliche Blutung nun einmal von der normalen Tätigkeit der Ovarien ab, so wird eine große Anzahl atypischer Blutungen sicherlich in einer gestörten Funktion derselben zu suchen sein. Die Erfolge der Kastration bei solchen, anatomisch nicht zu begründenden Metrorrhagieen, die regelmäßigen

Blutungen bei bestimmten Eierstocksveränderungen (z. B. Angiodystrophie und bei Fibrom [Bulius]). profuse Blutungen bei kavernöser Metamorphose der Ovarien (Gottschalk[21]) u. a. m. deuten darauf hin.

Eine größere vergleichende Zusammenstellung anatomischer Befunde von Uterus und Eierstöcken bei blutenden und nicht blutenden Frauen wäre vorderhand von großem Wert. Wie die Auslösung der normalen und gewisser anderer Blutungen erfolgt, ob durch direkte oder indirekte Nervenvermittlung, ist hierbei zunächst von untergeordneter Bedeutung und eine Frage für sich, deren Bearbeitung auf dem Feld der experimentellen Physiologie liegt. So hat beispielsweise die Pflügersche Theorie auf Grund neuerer Ergebnisse an Halt verloren und wird durch Annahme einer inneren Eierstockssekretion zum Teil ersetzt. Zu Gunsten einer solchen sprechen unter vielem Anderen nicht nur die Untersuchungsresultate über die Beziehungen der Eierstockssubstanz zum Stoffwechsel, der Nachweis der Wellenbewegung in den Funktionen des geschlechtsreifen Weibes. die Erhaltung der Genitalfunktionen bei Tieren mit losgetrennten, transplantierten Ovarien, sondern auch die Bayersche Theorie der postfötalen Involution. Diese basiert auf der sehr plausiblen Annahme des Einflusses seitens der mütterlichen Ovarien auf die Entwicklung der fötalen Gebärmutter, welche sofort nach der Geburt bei Wegfall jenes atrophiert und erst bei Erwachen der Eierstocksfunktion des Individuums selbst wieder zur Entfaltung gelangt. Das physiologische Experiment zur Prüfung der Richtigkeit dieser Theorie dürfte sich ausführen lassen.

Literatur.

1) Balin, Über das Verhalten der Blutgefäße im Uterus nach stattgehabter Geburt. Archiv f. Gynäk., Bd. XV, p. 157.

2) Bayer, Zur physiol. u. pathol. Morphol. d. Gebärm. in Freunds gynäk. Klinik, p. 369.

3) Ders., Vorlesungen über allgem. Geburtsh., Bd. I, H. 1.

4) Ders., Zur Entwickelungsgeschichte der Gebärmutter. Deutsches Archiv f. klin. Med., Bd. LXXIII, p. 422.

5) Börner, Die Wechseljahre der Frau. Stuttgart 1886. F. Enke.

6) Brennecke, Archiv f. Gynäk., Bd. XX, H. 3.

7) Bulius, Der Eierstock bei Fibromyoma uteri. Ztschft. 1892, Bd. XXIII, p. 358.

8) Ders. u. Kretschmar, Angiodystrophia ovarii. Stuttgart 1897, F. Enke.

9) Bumm, Ueber die Entwickelung des mütterlichen Blutkreislaufes in der menschlichen Placenta. Archiv f. Gynäk., Bd. XLIII, H. 181.

10) Ders., Zur Kenntnis der Uteroplacentargefäße. Arch. f. Gyn., Bd. XXXVII.

11) Ders., Grundriß zum Studium der Geburtshilfe, II. Aufl., 1903.

12) Calais, Über Varicen im Lig. lat. Inaug.-Diss., Freiburg 1896.

13) v. Campe, Zeitschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. X, p. 357.

14) Cornil, Leçons sur l'anat. pathol. des métr., des salping. et des canc. de l'ut. Paris 1889.

15) Cragin, Monatsschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. XIII, p. 694 (Ref.).

16) Cruveilhier, Anat. pathol. du corps humain., Tome II, XXIV Livrais.

17) Davidsohn, Über die Art. uteri, insbesondere über ihre Beziehung zum unteren Uterinsegment. Morphol. Arbeiten. Her. von G. Schwalbe 1893, Bd. II, p. 663.

18) Dittrich, Über das Verhalten der Uterus-Muskulatur des puerperalen Uterus unter pathologischen Verhältnissen. Zeitschr. f. Heilk. 1890, Bd. X, p. 92.

19) Farre, The Cyclop. of Anat. and Physiol., London 1859, Vol. V, p. 637.

20) Findley Palmer, Arteriosklerosis of the Uterus. The Amer. Journ. of obst. 1901, Vol. XLIII, p. 30 (Jan.—June).

21) Fredet, Nouv. série de rech. sur les artères de l'ut. de la femme. Journ. de l'anat. et de physiol., Paris 1899, XXXV[e] année, No. 5.

22) Gebhard, Pathologische Anatomie der weiblichen Sexualorgane. Leipzig 1899.

23) Gottschalk, Über die Histogenese und Ätiologie der Uterusmyome. Arch. f. Gyn. Bd. XLIII, p. 534.

24) Ders., Centralbl. f. Gyn. 1887.

25) Henle, Handb. d. Anat. d. Menschen, Bd. II u. III.

26) Hennig, Über die Uterusvenen in normaler und pathologischer Hinsicht. Virch. Arch., Bd. CXXXI, p. 509.

27) His, Die Umschließung der menschlichen Frucht während der frühesten Zeiten der Schwangerschaft. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1897, p. 399.

28) Hyrtl, Die Korrosionsanatomie und ihre Ergebnisse. Wien 1873.

29) Ders., Handb. d. topogr. Anat., Wien 1857.

30) v. Kahlden, Über die sogenannte Apoplexia uteri. Zieglers Beiträge 1898, Bd. XXIII, p. 161.

31) Kaufmann, Über Phlebektas. des Uterus und seiner Adnexe. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. XXXVII, p. 201.

32) Ders., Lehrb. d. spez. pathol. Anat., Berlin 1901.

33) Klebs, Handb. d. pathol. Anat. Geschlechtsorgane, p. 886.

34) Kleinwächter, Zur Entwickelung der Myome des Uterus. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. IX, p. 68.

35) Klob, Pathologische Anatomie der weiblichen Sexualorgane. Wien 1864.

36) Koeks, Über Totalexstirpation des Uterus. Archiv f. Gynäk., Bd. XIV, p. 134.

37) Küstner, Die Behandlung der post partum - Blutung. Deutsche med. Wochenschr. 1890, 1.

38) Leopold, Die Lymphgefäße des normalen nicht schwangeren Uterus. Archiv für Gyn., Bd. VI, p. 1.

39) Ders., Studien über die Uterusschleimhaut während der Menstruation etc. Archiv f. Gyn., Bd. XI, p. 110 etc.

40) Luschka, Die Anatomie des Menschen: Das Becken. Tübingen 1864.

41) Meyer, R., Über die fötale Uterusschleimhaut. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. XXXVIII, p. 234.

42) Möricke, Die Uterusschleimhaut in den verschiedenen Altersperioden und zur Zeit der Menstruation. Zeitschr., Bd. VII, p. 84.

43) Müllerheim, Zeitschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. XXXVI, p. 355.

44) Nagel, Beitrag zur Anatomie der weiblichen Beckenorgane. Archiv f. Gyn., Bd. LIII, p. 557 und Handb. d. Anat. d. Menschen von K. v. Bardeleben, Bd. VII, Teil II, Abt. 1. Jena 1896.

45) Orloff, Zur Genese der Uterusmyome. Prager Zeitschr. f. Heilkunde 1895, p. 16.

46) Pfannenstiel, s. Handb. d. Gebh. von F. v. Winckel 1903, p. 189.

47) Pompe v. Meerdervoort, Die Gebärmutterschleimhaut im normalen Zustande und während der Menstruation. Nederl. Tijdschr. v. Verloosk. en Gyn., Bd. VII, 1, 96; ref. Centralbl. 1895, No. 49, p. 1298.

48) v. Recklinghausen, Allgemeine Pathologie des Kreislaufs und der Ernährung. Stuttgart 1883.

49) Reichert, Verhandl. d. Berliner Akad. d. Wiss. 1873, Berlin 1874.

50) Reinicke, Die Sklerose der Uterinarter. und die klimakt. Blutung. Archiv für Gyn., Bd. LIII, p. 313.

51) Richelot et Barozzi, Congestion et sclérose de l'ut. La gynécol., Février 1901, p. 1.

52) Rokitansky, Lehrb. d. pathol. Anat., 1861, Bd. III, p. 469.

53) Rösger, Über Bau und Entstehung d. Myoma uteri. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. XVIII, p. 131.

54) Ders., Festschrift zur Feier des 50jähr. Bestehens der Berliner geburtsh. Gesellschaft, p. 9. Wien 1894.

55) v. Rosthorn, s. v. Winckels Handb. d. Gebh. 1903, p. 454.

56) Scanzoni, Krankheiten der weiblichen Sexualorgane, Bd. I, p. 359.

57) Schmal, Arch. de tocol. et de gyn., Tome XVIII.

58) Semb, Über das Verhalten der Uterusschleimhaut bei Myomen. Archiv f. Gyn., Bd. XLIII, p. 200.

59) Simmonds, Über Hämorrh. d. Endometr. bei Sklerose der Uterusarterien. Centralbl. f. Gyn. 1901, No. 3, p. 81.

60) Sobotta, Arch. f. mikr. Anat. 1891, Bd. XXXVIII.

61) Souligoux, Art. et veines de l'ut. et de l'ov. Bull. de la Soc. anat. de Paris 1894, p. 831.

62) Straßmann, s. v. Winckels Handb. d. Gebh. 1903, p. 105 ff.

63) Theilhaber, Beitrag zur Lehre von d. Veränderung. des Mesometr. Centralbl. f. Gyn. 1901, No. 25, p. 720.

64) Ders., Die Ursachen der präklimakt. Blutung. Arch. f. Gyn., Bd. LXII, p. 415.

65) Ders., Monatsschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. XIV, p. 814.

66) Ders. u. Meier, Die Variationen im Bau des Mesometr. und deren Einfl. auf die Entstehung von Menorrhag. und von Fluor. Arch. f. Gyn., Bd. LXVI, p. 1.

67) v. Tussenbroek u. Mendes de Leon, Zur Pathologie der Uterusmukosa. Arch. f. Gyn., Bd. XLVII, p. 497.

68) Uter, Centralbl. f. Gyn. 1891, p. 689.

69) Werth u. Grusdew, Untersuchungen über die Entwickelung und Morphologie der menschlichen Uterusmuskulatur. Arch. f. Gyn., Bd. LV, p. 325.

70) Westphalen, Zur Physiologie der Menstruation. Arch. für Gyn., Bd. LII, p. 35.

71) Williams, On the Circulat. in the Uter. with some of its anat. and path. bearings. Transact. of the obst. soc. of London 1885, Vol. XXVII, p. 112 ff.

72) v. Winckel, Lehrbuch der Frauenkrankheiten, Leipzig 1888; p. 523.

73) Wyder, Zeitschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. IX, p. 1.

74) Ders., Die Mukosa des Uterus bei Myomen. Arch. f. Gyn, Bd. XXIX, p. 1.

75) Zimmern, Etude physiol. sur l'action de l'électr. dans le traitement des hemorrh. uter. La gyn., Tome VI, p. 229.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Uterus eines 2 Tage alten Mädchens.

Präparation: Halbierung der Leiche; Entfernung der Intestina bis auf die Nieren; Esmarch der Femora. Doppelte Injekt.: Aorta descendens unterhalb Tripus Halleri, der Vena cava inf. unterhalb Einmündung der Nierenvenen mit roter resp. blauer Gelatinemasse. — Frontalschnitt durch das ganze ungefärbte Präparat; gez. nach 80facher Vergrößerung mit dem Projektionsapparat, photogr. verkleinert auf $2^1/_2$ nat. Größe. *a* A. umbil. dext. — *b* A. uter. dext. — *c* Ureter dext. — *d* Ureter sin., nach oben dislociert. — *e* Scheidengewölbe. — *f* A. uter. sin. — Rechts sieht man längs des Uterus die A. uter. aufsteigen; die langgeschnittenen Segmente beweisen die geringe Schlängelung der Arterie, welche zwischen Venen eingebettet liegt. (Der venöse Farbstoff ist leider vielfach diffundiert, die Venen deshalb wenig scharf umgrenzt.) Bei *g* tritt die A. uter. dext. in die Mesosalpinx über. Im Fundus keine Einsattlung, doch schwache Andeutung eines Gefäßtrichters. Die Hauptrichtung der Ringgefäße im Cervix nach unten innen, in den oberen Bezirken trotz vorwiegend quer- und schräggetroffener Äste deutlich nach oben innen; die transversale Richtung in der mittleren Uteruspartie nur rechts etwas markiert. Prävalieren des mukösen Kapillarnetzes.

Fig. 2. Uterus eines 14 Tage alten Mädchens.

Präparation: Halbierung der Leiche; nur Abtragen des Darmrohrs, sonst wie oben. — Injekt. der l. A. iliac. comm. mit blauer, der r. A. iliac. comm. mit roter Masse. Leitz' Zeichenapparat. 10mal vergröß. Ungefärbter Frontalschnitt durch das Corpus (durch die nach Maßgabe des Faserverlaufs angefertigte Schraffierung halbschematisch).

a r. Uterushorn }
b l. Uterushorn } mit teilw. eröffnetem Lumen.

c Schaltstück mit deutlich andersgerichteter Faserung und ebenso verlaufender Vaskularisation, die sekundär von der subserösen Tubenschicht als auch von den obersten Ringgefäßen aus erfolgt. Letztere bilden einen Gefäßtrichter und begrenzen dadurch scharf das dreieckig erscheinende Schaltstück. Erst bei *d* Kommunikation der beiden Uterinae. Im Schaltstück mehrere Anastomosen des sekundären Gefäßgebietes.

Fig. 3. Uterus eines ausgetragenen weibl. Neugeborenen (Anencephale).

Präp. u. Injekt. genau wie bei 1. Ungef. Frontalschn. durch Fundus und Tubenmündungen (L. Zeichen-A. Lupe 64 mm).

Fundus convex, die Tubenecken überragend. Das ehemalige Schaltstück *c* noch schlecht vaskularisiert, mit auffallend großen Venen. — Bei *b* einwandernde subser. Tubengefäße. Deutlicher fundaler Gefäßtrichter, in welchem die Venen die äußere Lage einnehmen. Alternierende Stellung der art. und ven. Radiäräste (*a*).

Fig. 4. Derselbe Uterus, Frontalschnitt. Partie aus der Corpus-Cervixgrenze (L. Z.-A. Obj. 2).

S Serosa; *M* Mukosa; *U* A. uter. (3 mal getr.); *R*. Ringast. Drei deutl. Radiäräste des Corpus (*a*, *b*, *c*), einer des Cervix (*d*). Bei I liegen die Radiärstämme, welche aus den Ringästen entspringen, an der etwas oberhalb I gelegenen Grenze von äußerem und mittlerem Drittel. Nur der Ursprung des Radiärastes *d* liegt tiefer. Bei II erste Teilung in zwei Radiäräste erster Ordnung. *a* und *b* teilen sich spitzwinklig; *c* verläuft scheinbar ungeteilt, doch beweist sein quer getroffenes Lumen und die weiter unten getroffenen Zweige, daß hier gleichfalls dichotomische Teilung, nur in anderer Ebene, vorliegt. *d* zeigt Teilungswinkel = 2 R. Bei III (Schleimhaut-Muskelgrenze) liegt zweite Teilung der Radiäräste, wo von den drei Corpusästen je vier, von dem Cervixast *d* aber acht Radiäräste zweiter Ordnung abgehen. Letztere am stärksten von allen Uterusarterien geschlängelt. — Dichtes Schleimhautnetz: alternierende Stellung der art. und ven., transversal gerichteten Schleimhautkapillaren; Cervikaläste atwas stärker. Bei *e* nahe der Mukosa gelegenes, ven. Sammelrohr, von welchem aus intermediäre Venen in ein zweites größeres Sammelrohr an der Mukosa-Muskulargrenze (III) ziehen. In der Muskelschicht wieder senkrecht oder schräg aufwärts gerichtete, voluminöse Venen, die an der Grenze von äußerem und mittlerem Drittel in wieder quergestellte münden und hier, sowie im äußeren Drittel die Arterien häufig einhüllen.

Kapillarnetz der Muskularis unbedeutend. Subser. nur um die großen Gefäße herum besser entwickelt (*e*).

Fig. 5. Derselbe Uterus, Frontalschnitt: Cervixschleimhaut.

Schnitt mit dünner Hämalaunlösung gefärbt (Winkel Okul. 1 Obj. 2). *M* Mukosamuskelgrenze; bei *a* zweite Teilung eines Radiärastes. Schleimhaut durch plicae palmatae tief gefurcht: bei *c* schleimerfüllte Buchten; in den dazwischen liegenden Vorsprüngen deltaförmige Ausbreitungen des Gefäßbaumes, dessen kräftige Kapillaren erst nahe der Epithelgrenze ein Maschenwerk bilden. Für die Hauptvenenstämmchen ist zumeist die zentrale Partie zwischen je zwei Gefäßgabeln reserviert. Bei *d* Einmündung in stärkere, horizontal gelegene Sammelrohre. Bei *b* Cervixdrüsen, deren Segmente ganz oder teilweise von art. Kapillaren umzogen sind.

Fig. 6. Uterus einer 46 jähr. IV para (Näheres s. Fig. 13).

Ungef. Querschnitt aus der hinteren Hälfte des Corpus (1 mal vergr., Lupe).

Unter Fortlassen alles Nebensächlichen wurden hier nur die Hauptgefäße reproduziert, um über die Ring- und Radiärgefäße im Querschnitt eine Übersicht zu geben. *R* Ringarterie der l. Seite; die der r. Seite

fiel nicht auf den Schnitt. Im ganzen Halbkreis sind aber beide zusammen etwa 6mal getroffen. Bei *c* anscheinend eine quere Anastomose beider Ringgefäße; bei *a* eine schräge mit einem peripheren Ringast (*b*). Mukosawärts gehen hier etwa sieben Radiärstämme (*b*) aus der Ringarterie hervor, die sich bei *e* und auch bei anderen Stämmen zum erstenmal in zwei Radiäräste erster Ordnung teilen. Die Teilung II findet etwas oberhalb der Mukosagrenze *M* statt (hier nicht angegeben, cf. Fig. 13). Da auf Quer- und Frontalschnitten bei Teilung I gabelige Spaltung beobachtet wird, so erfolgt also bei Teilung I Dreiteilung in einen unteren und zwei obere Radiäräste erster Ordnung; von letzteren fällt auf Frontalschnitten stets nur der eine in die Schnittebene. — *V* Ringvene; *f* periphere Ringvene. Die Venen nehmen fast durchweg die Lage nach außen von den Arterien ein.

Fig. 7. Uterus eines 17jährigen nicht menstruierten Mädchens.

Dopp. inj. Ungef. Sagittalschnitt durch die Corpuswand (L. Z.-A. Obj. 2). *S* Serosa; *M* Mukosa. Bei *c* eine quergetroffene Ringarterie und -vene. Beide mit deutlicher Gefäßwand und vasa vasorum. Bei *d* Abgang einer peripheren Ringarterie, die nach kurzem Verlauf fast rechtwinklig in die Fläche umbiegt und sich an der Bildung des hier schon sehr dichten subserösen Gefäßnetzes (*b*) beteiligt. Ringarterie *c* von Venen fast ganz umgeben. Mukosawärts Venen wandungslos. In Höhe *a* liegen im mittleren Drittel die ersten Teilungen der Radiärstämme (*e*). Direkt bei *a* Teilungswinkel = 2 R. In Höhe von *f* liegen die zweiten Teilungen der Radiäräste. Mukosanetz ziemlich dicht, mit horizontalen ven. Sammelrohren. Schräghorizontaler Verlauf der Venen überall deutlich. Muskuläres Kapillarnetz im inneren Drittel spärlich, in der äußeren Hälfte des mittleren Drittels besser entwickelt.

Fig. 8. Derselbe Uterus; Sagittalschnitt durch Cervix mit Portio.

(Ungefärbt; L. Z.-A. Obj. 2.)

Bei *a* kräftige Cervixkapillaren mit langen, queren und schrägen Drüsenästen. Maschenbildung erfolgt nach der Portio hin örtlich immer später. Bei *b* rätselhafte Stelle enorm dilatierter Kapillaren (cf. Text pag. 32). Bei *c* starke, fächerförm. ausgebreitete Portiovenen, deren subepitheliale Anfänge bereits sehr kräftig sind.

Fig. 9. Derselbe Uterus; Sagittalschnitt durch Fundus-Corpus-Mukosa.

(Winkel, Okul. 1, Obj. 2.)

Bei *c* Radiäräste II. Ordnung, häufig gablig am Drüsenfundus geteilt. Im allgemeinen nur zwei Längsäste an den Drüsenkanten ein Stück weit sichtbar, da dieselben häufig leicht spiralig gedreht verlaufen. Überall schräge und quere Drüsenanastomosen. Die Venen sammeln sich in einem nahe der Mukosaoberfläche gelegenen, horizontalen Rohr. Von diesem ziehen intermediäre Venen mit mehreren Stämmchen in den Drüseninterstitien aufwärts und nehmen quer und schräg den Drüsenkörper kreuzende Venenwurzeln in sich auf. Bei *a* zwei große Sammelvenen, welche nicht nur von der Mukosa herkommende intermediäre, sondern auch solche aus den tieferen Schleimhaut- und angrenzenden Muskelschichten aufnehmen. Bei *b* in einem drüsenlosen Corpusgebiet Auflösung eines Radiärastbüschels: ein stärkerer Zweig bildet und verbindet zwei von ihm ausgehende Kapillarnetze.

Fig. 10. Uterus einer 31 jährigen IV para.
Dopp. inj.; ungefärbter Sagittalschn. durch Korpus (Winkel: Okul. 1, Obj. 2).

Subseröses Verzweigungsgebiet hier (im Gegensatz zum prämenstr. Uterus von Fig. 7) senkrecht zur Serosa gestellt und ziemlich dicht. Bei *b* periph. Ringarterien und -venen. Bei *a* senkrechte Ausläufer ins Peritoneum.

Fig. 11. Derselbe Uterus; ganzer Sagittalschnitt.
(Ungef., 1 ½ mal vergr., Lupe.)

c quergetroffene, hintere Ringarterie; in gleicher Höhe liegen die Ringvenen, welche die Arterien umlagern. Sämtliche Querschnitte dieser art. und ven. Ringgefäße geben die große Gefäßzone an. Serosawärts liegen z. B. bei *a* drei Lagen von langen, stark gewundenen Verbindungsästen der periph. Ringarterien. Bei *b* Radiärgefäße. Von den Venen sind nur kräftig markiert die großen Ringvenen (bes. in vorderer Cervixwand), einige periph. Ringvenen und solche der Portio. — *d* = hinteres Scheidengewölbe.

Fig. 12. Menstruierende Schleimhaut vom zweiten Tage (normal). Nat. inj. Präp. aus der Sammlung des Herrn Prof. Bumm.
(Winkel: Okul. 1, Obj. 2.)

Dilatation der subepithel. Kapillargefäße. Bei *V* starke, kolbenartige Venen. Bei *a* gewundene art. Kapillaren, deren direkter Übergang in Venen an vielen Stellen deutlich. Bei *c* torquierter Ausläufer eines Radiärastes II. Ordnung. Bei *b* abgehobenes Epithel mit Bruchstücken dilatierter Kapillaren.

Fig. 13. Uterus einer 46 jähr. IV para. Entzündlicher Adnexuterus; Metritis (cf. Text p. 49). Dopp. inj. — Ungef. Querschn. durch Schleimh. d. Korpus (L. Z.-A. Obj. 2).

M Muskularismukosagrenze; an derselben ein abnorm reiches Kapillarnetz, in das die vermehrten Drüsenfundi hineinreichen. *O* Oberflächenepithel. Allgem. akt. Kongestion. In der Mukosa Residuen der vor sechs Tagen beendeten Menstruation: In der subepith. Schicht noch relativ zu weite art. und ven. Gefäße, welch letztere aufwärts an Kaliber rasch zunehmen. Oberhalb *b* eine große Sammelvene. Oberhalb *c* ein horizontalgestelltes, subepith. ven. Sammelrohr. Bei *a* Abknickung einer wachsenden Drüse durch voluminöse, unnachgiebige Arterie: Bildung einer Ektasie, wodurch wieder ven. Rückfluß gehemmt wird. Hier auch schon Querschnitt einer Vene gleich dem dreifachen des nebenliegenden starken art. Gefäßes. Oberhalb *c*, etwa in der Mitte des Schnittes, der gleiche Vorgang.

Fig. 14. Uterus einer 30 jähr. III para. Venöse Stauung bei Prolaps.
Dopp. inj.: ungef. Sagittalschn., 1 mal vergr., Lupe (cf. Text p. 57).

Besonders starke Phlebektasieen im Fundus. Dünne Venenwand. Art. Versorgung im Verhältnis sehr gering. Arterien dickwandig. Uterus deshalb auch stark bindegewebig.

Fig. 15. Uterus einer 50 jähr. IV para. Junges, kaum linsengroßes interstitielle Myom im äuß. Drittel (cf. Text p. 62 ff.). Ungefärbt. Sagittalschnitt 8 mal vergr., Lupe.

Bei *a* prim. Hilus: Dünne Arterie, starke Vene; letztere mündet in einen äuß. zirkulären Venenraum. Die Venen der Umgebung beginnen sich gleichfalls zirkulär zu ordnen. Lymphspalten hier erst in der Richtung von unten nach außen in Entstehung begriffen. Medial und oben von dem Tumor einige stark verdickte, z. T. obliterierte art. Gefäßschlingen, vom wachsenden Tumor komprimiert. Hilus von Tumor retortenförmig überragt. Wenig reichliche periph. und zentrale Vaskularisation im Innern infolge mangelhafter Injekt. und des Tumorsitzes halber.

Fig. 16. 40jähr. Vpara. Zwei interstitielle, junge Myome.

Sagittalschn., r. Hälfte, 4mal vergr. (Dopp. inj.; rote Masse drang auch in die Venen ein, deshalb konnten im Tumor nur die gröberen Venen angegeben werden.)

c Fundus; *a* Serosa; in Höhe von *a* liegt interstitielles, sehr gut vaskularisiertes, weil einwärts von der großen Gefäßschicht entwickeltes Myom (Text p. 64). Bei *d* geringe Druckatrophie der Mukosa durch das Myom. Bei *b* zweites interstitielles, beinahe subserös gelegenes und deshalb auch weniger gut vaskularisiertes Myom. Beide Knötchen durch ihre Hauptgefäße zweigeteilt (nahezu symmetrisch). Dadurch entstehen zwei größere Hilus; primärer von Tumor *a* serosawärts, der von *b* unten gelegen. Bei beiden Knötchen Mündung der Hauptvenen an beiden Hilus in die zirkul. Venenräume. Bei *e* zum Hilus führende Arterie; bei *f* eine von den access. Arterien. Bei beiden Myomen Kapselbildung gut markiert durch lamelläre Anordnung des Uterusparenchyms mit den dazwischenliegenden Lymphspalten und durch die zirkul. Venenräume. Durch die Verbindungsbrücken der Lamellen treten die sekund. Gefäße an den Tumor heran. In der Umgebung der Knötchen zahlreiche, neugebildete Gefäße. Alle Arterien des Uterus in toto vergrößert — keine ven. Stauung.

Fig. 17. Uterus einer 42jähr. Opara. Myome.

Sagittalschn. aus vord. Wand des Präp. auf Fig. 19.
Dopp. Inj. L. Z.-A. 4mal vergr.

Bei *a* drei Knollen eines in der vord. Wand sitzenden, über faustgroßen Myoms. 1, 2, 3 sind drei große bindegew. Septen, in denen die zuführenden, mit Adventitia versehenen Gefäße verlaufen. Inneres gefäßführendes Bindegewebsgerüst, besonders im obersten Knoten deutlich. Bei *a* Querschnitte von untergegangenen Gefäßen im Tumor. Außen lamelläre Anordnung des Uterusparenchyms mit Lymph- und Venenspalten; Farbmasse aus letzteren ausgefallen, auf Fig. 19 gut sichtbar. Lebhafte Gefäßwucherung, besonders in der Umgebung des jungen, fast subser. Myoms (*b*), welches bei *e* und *f* zwei Hilus aufweist; primärer (Arterie!) bei *e*. Segmentierung dieses Knötchens durch Hauptgefäße asymmetrisch. — Allgem. parenchymat., starke ven. Stauung bis in die Schleimhaut *d* (hier Varizenbildung). Art. und Venen dünnwandig. Art. schwach gewunden, dringen mit stärkeren Ästen bis unter das Oberflächenepithel vor. Perivask. und intermuskul. Bindeg. schwach entwickelt. Zwischen beiden Myomen Parenchym stark komprimiert. Bei *c* Fundus.

Fig. 18. Uterus von Fig. 15. Gefäßneubildung in jungem Myom.
(Winkel: Okul. 1, Obj. 5.)

Bei *a* Gefäßknospe am Muttergefäß, das mit jungen Zellen reichlich umlagert ist. Die größeren Fortsätze z. T. schon hohl und mit Injekt.-Masse gefüllt. Bei *a'* Gefäßknospe an einer Verzweigung. Bei *b* verlieren sich die soliden Gefäßzellstränge allmählich im Parenchym.

Fig. 19. Uterus von Fig. 17. Totalansicht der rechten Hälfte (Myome).

Mehrere größere interstitielle, hinter dem Cervix ein subser. Myom. Lamelläre Anordnung des Uterusparenchyms um die Knoten; starke ven. Sinus der Kapsel. Septenbildung und spärliche Vaskularisation im Innern. Bei *a* Druckatrophie der Mukosa. Uterushöhle erweitert. Blaue Färbung des Parenchyms überwiegt wegen allgem. ven. Stauung.

Fig. 20. Uterus einer 50jähr. IVpara. Carcinoma cervicis.
Sagittalschn. aus Cervixschleimhaut. Dopp. inj. L. Z.-A., Obj. 3.

Bei *a* Einbrechen der Krebsnester in Kapillaren und Venen, deren Inhalt das umlieg. Gewebe imbibiert. Bei *M* Zerfall des Karzinoms an der Schleimhautoberfläche und Blutung nach außen, da hier direkt größ. arrodierte Venen einmünden. Bei *b* dickwandige Art., völlig verschont.

Fig. 21. 33jähr. Multipara. Präsenile Alterserscheinungen.
Sagittalschn. durch innerstes Wanddrittel; 24 mal vergr. Dopp. Inj. (Venöse Inj. schlecht.)

Bei *R* Radiärast I. Ordnung mit stark verdickter Wand und nach Mukosa hin stets enger werdendem Lumen. Bei *b* Bildung fibröser Plaques, in denen noch z. T. ein gefülltes Lumen, ferner auch die eigenartige Fältelung der ehemals übereinanderliegenden Gefäßschlingen sichtbar ist. Bei *a* kräftiger, stark korkzieherartig gewundener Schleimhautast. *c* Utrikulardrüse. Venenwände ebenfalls etwas verdickt.

Fig. 22. Uterus einer 55jähr. XIVpara.
Sagittalschn. aus r. Hälfte des Fundus; dopp. inj., 1 mal vergr., Lupe.

S Serosa fundi. Mächtige Phlebektasieen im Fundus mit relativ dünner, faseriger Wand. Darunter der oberste (hintere) Ringast mit stark sklerotischer Wand. Aus ihm entspringen fünf deutliche, gewundene Radiäräste zur Schleimhaut *M*; ihre Richtung von oben-außen nach innen-unten.!

Fig. 23. Aus dem Uterus einer 51jähr. VIIIpara (Klimakterium).
Sklerose der Arterien und Venen (dopp. inj. Winkel: Okul. 1, Obj. 2).

a wenig gewucherte Intima; *b* hyaline Degeneration der Media eines art. Radiärstammes; *c* stark hyaline Degeneration der Venenwand; *d* breites, perivask. Bindegewebslager, welches sich zwischen die Muskulatur (*e*) fortsetzt.

Fig. 24. Schema der parenchymatösen Uterinaverzweigungen.

Fundus als Kalotte emporgehoben. Die A. uter. mit ihrem Aste, der A. cervico-vaginalis, gibt links 10 hintere und 7 vordere Ringäste (zusammen 17) ab; rechts 7 vordere und 8 hintere (zusammen 15). Im oberen Uterusabschnitt geht die Richtung nach oben-innen, im mittleren transversal, im unteren nach unten-innen. Die Ringäste dringen in das Uterusfleisch ein, liegen zu Anfang

oberflächlich und nähern sich der Schleimhaut in dem Maße, als sie gegen die Medianlinie vordringen. Zur Veranschaulichung dieses Verlaufes wurde der Fundus aufgeschnitten gezeichnet: der vordere, oberste Ringast tritt bei *a* (ungefähr in der Mitte der Uteruswand) über die Schnittfläche heraus, um sich gegen die Schleimhaut hin wieder zu senken. Jeder Ringast gibt hier fünf Radiärastständme ab. Dieselben sind bei den zwei vorderen (I und II) und drei hinteren (2, 3, 4) eingezeichnet, woraus man ihren Verlauf von außen-oben nach unten-innen erkennt. Nach gemeinsamem Radiärstamm (z. B. *b*, *c*, *d*) teilen sie sich zum erstenmal in einen unteren und einen oberen Ast (NB. der zweite obere Ast wurde der Deutlichkeit halber weggelassen). Jeder von diesen Ästen (Radiäräste I. Ordnung) spaltet sich wiederum gablig nahe der Schleimhaut (Radiäräste II. Ordn.). Variationen bei der Teilung I: beispielsweise bei *c*, wo drei Radiäräste I. Ordnung, bei *d*, wo vier solche in vertikaler Ebene entspringen. Variationen im Ursprung aus dem Ringast: beispielsweise bei *a*, wo zwei Radiärstämme dicht nebeneinander hervorgehen, und bei *b*, wo nach kurzem, gemeinschaftlichen Stamm eine Vierteilung erfolgt. Die Radiäräste II. Ordnung bilden mit ihrer weiteren Auflösung einen geschlossenen Gefäßzylinder um die Schleimhaut des Uterus herum. An den vorderen Ringästen IV und V ist das vor ihnen liegende Verzweigungsgebiet der periph. Ringarterien eingezeichnet. Die beiden Ringäste IV geben je zwei periph. Zweige ab, von denen der äußerste sich jeweils noch einmal teilt, so daß hier ebenso drei äußere Gefäßlagen gebildet werden, wie durch den isolierten Ursprung der drei periph. Ringäste aus den beiden Hauptästen V. Quere, schräge und senkrechte Anastomosen verbinden die Äste zweier übereinander liegender Segmente, schräge und quere auch die eines Segmentes unter sich.

Fig. 25. Drüsenschema.

Ein Zweig eines Radiärastes zweiter Ordnung spaltet sich gabelig oberhalb der Drüsenfundi und entsendet zu der Drüse *A* zwei Längsäste (*a* und *b*), von denen bei *z* ein dritter hinterer Ast (*c*) abgegeben wird. Derselbe tritt mit schrägen und queren Anastomosen in Verbindung. Die Drüse *B* erhält zunächst zwei Längsäste (*d* und *e*); der letztere gibt bei *y* den hinteren Längsast (*f*) ab, spaltet sich bei *x* in zwei größere Zweige, von denen der stärkere auf dem Drüsenkörper entlang nach abwärts, der andere durch das Drüseninterstitium hindurch zur benachbarten Drüse *A* hinzieht, sich an deren Verzweigungsgebiet beteiligt und bei *u* für die an der Drüse *B* entstandene Lücke den Längsast *g* entsendet. Die queren und schrägen Anastomosen der Längsäste über den Drüsenkörper hinweg sind so angeordnet, daß etwa sieben bis zehn in eine Schnittfläche fallen. Auch nach der anderen Richtung durch das Drüseninterstitium werden Verbindungsäste abgegeben, wie es nach außen von der Drüse *A* angedeutet ist. Die Drüsengefäße sind um die Mündung der Drüsen herum annähernd zirkulär angeordnet, wo sie nach den verschiedensten Richtungen hin Ausläufer entsenden, die mit benachbarten kommunizierend, ein Parkettmuster bilden, welches durch drüsenlose Schaltstücke, wie z. B. bei *S*, in seiner Regelmäßigkeit unterbrochen ist. Aus den genannten Ausläufern gehen die ersten Venenwurzeln hervor, die sich in einem meist horizontal ge-

legenen Sammelrohre nahe der Schleimhautoberfläche vereinen. (Letzteres ist hier, um die Zeichnung nicht noch mehr zu komplizieren, fortgelassen.) Aus diesem treten nun weiter Venen (sog. intermediäre) heraus, welche unter zahlreichen Anastomosen, hauptsächlich zwischen den Drüsen, aufwärts ziehen und durch Aufnahme anderer Venen rasch an Kaliber zunehmen. Diese letzteren bilden sich aus den schrägen und queren Drüsenkapillaren und sind mit diesen gleichgerichtet. Ein voluminöses, horizontal gestelltes Sammelrohr (*V*) vereinigt in sich nicht nur alle intermediären Venen, sondern auch die Emissarien der tieferen Schleimhaut- und angrenzenden Muskelschichten, welche durch die Gefäßarme *h*, *i* und *k* angedeutet sind. Erst bei *R* treten die beiden Gefäßsysteme in engere Beziehung.

Fig. 26. Dasselbe Schema von der Schleimhaut aus gesehen.

Hier sieht man die art. Gefäßpolygone um die Drüsenmündungen herum, welche untereinander kommunizierend, das besagte Parkettmuster bilden, wobei drüsenlose Schaltstücke, wie z. B. bei *S*, gebildet wurden. Die subepithelialen, venösen Sammelrohre sind hier eingezeichnet.

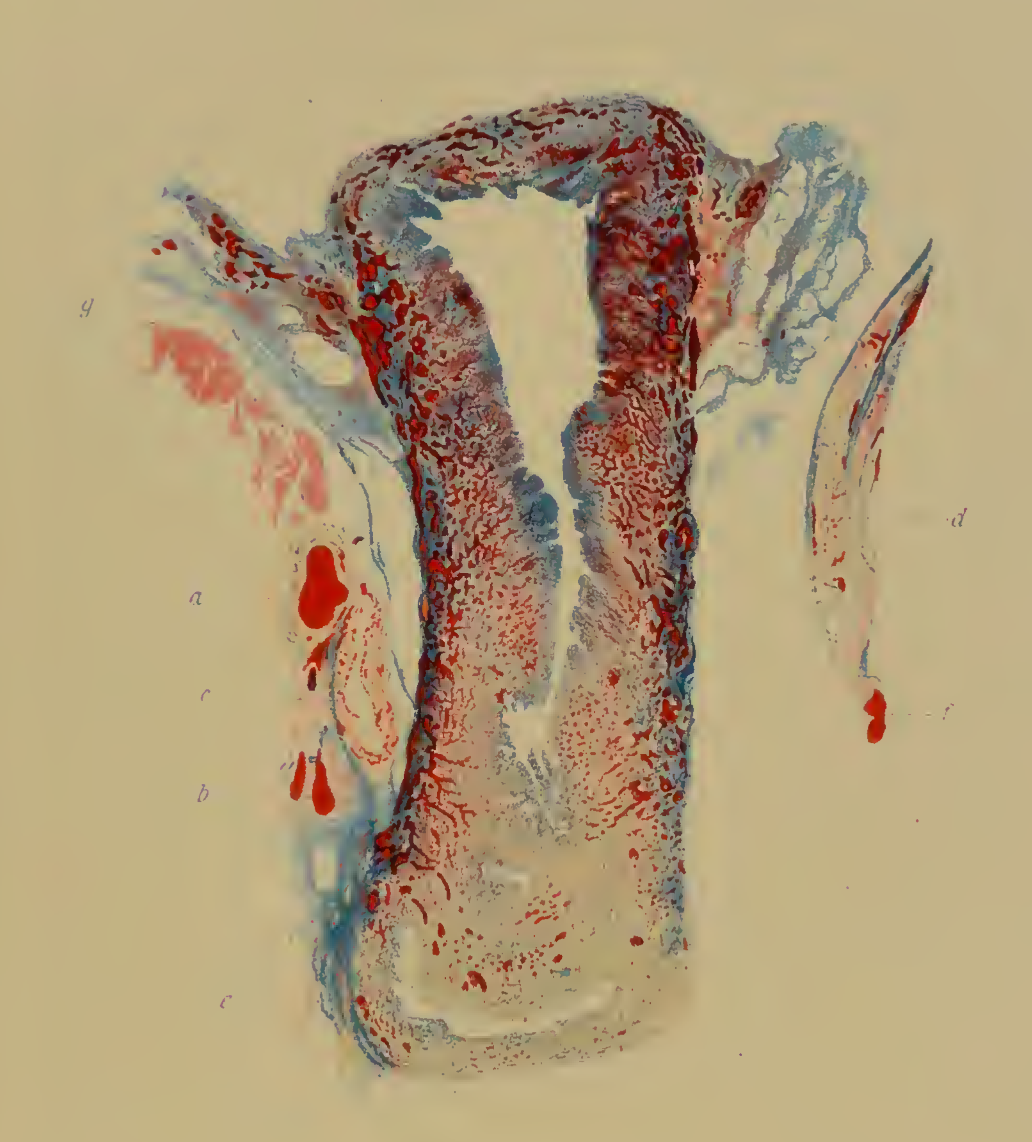
Druck von Ant. Kämpfe. Jena.

Berichtigung.

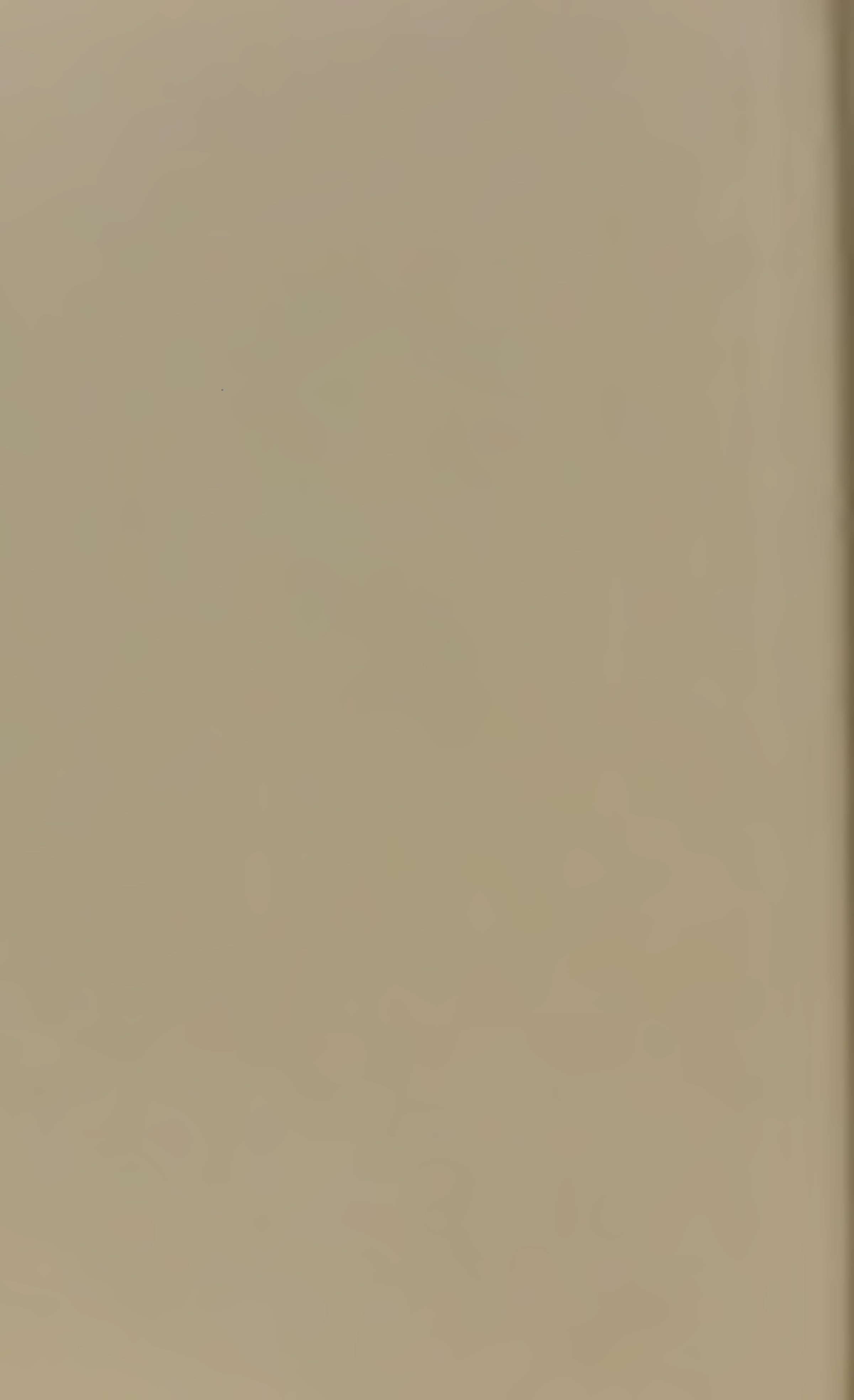
p. 9. 20. Zeile von oben: allenfalls statt ebenfalls.
p. 15. 15. Zeile von oben: und ihr statt und ihren.
p. 19. 2. Zeile von unten: unter der Schleimhautoberfläche statt die.
p. 27. 3. Zeile von unten: in einem Abstand statt einen.
p. 38. 11. Zeile von unten: Folge statt Folgen.
p. 64. 6. Zeile von oben. theoretische Erwägungen statt anatomische.
p. 69. 19. Zeile von unten: der medialen Ureterkante statt Uteruskante.
p. 82. 3. Zeile von unten: interstitielles statt interstitielle.



Fig. 1



Verl. v. Gustav Fischer, Jena.



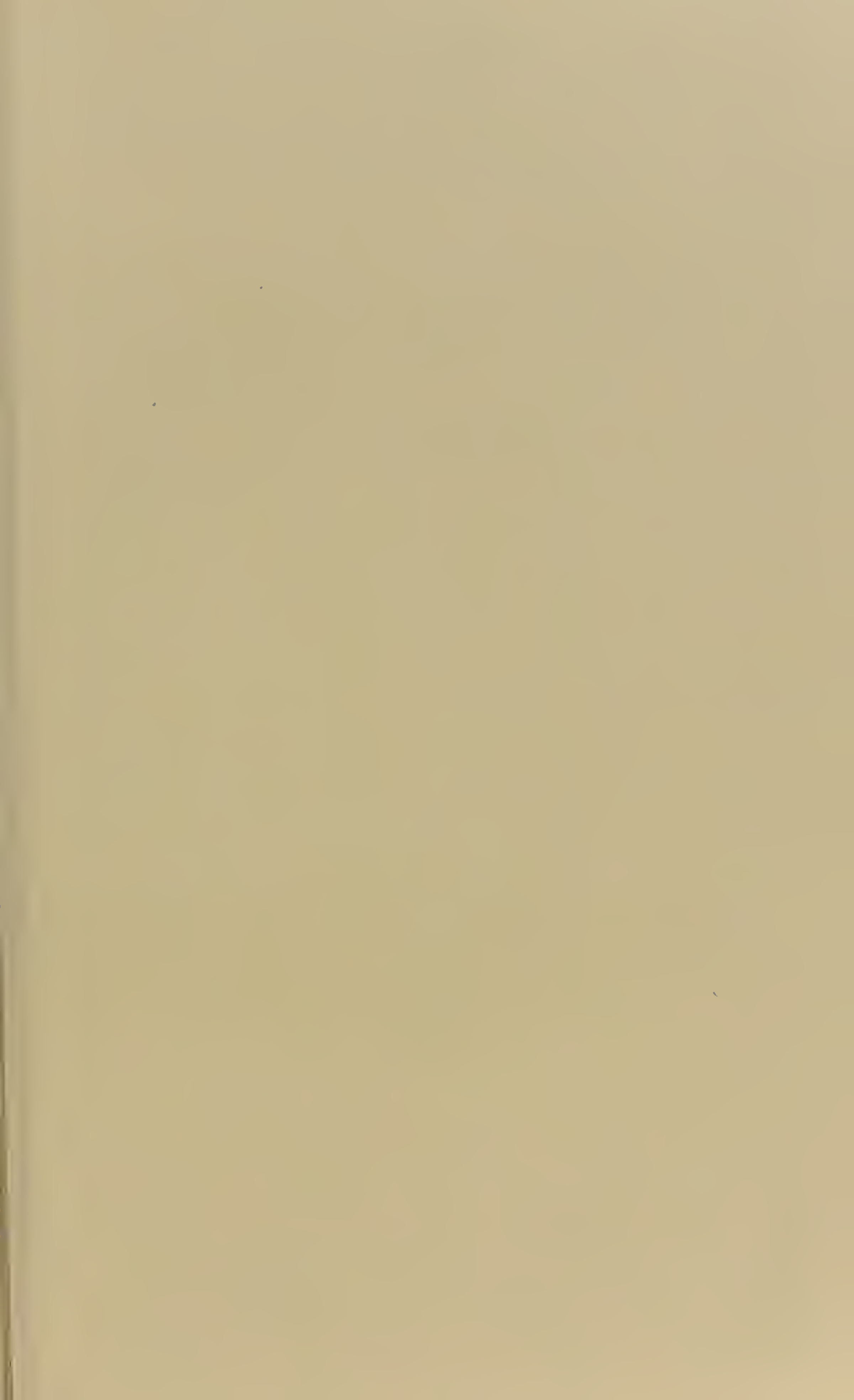


Fig 2

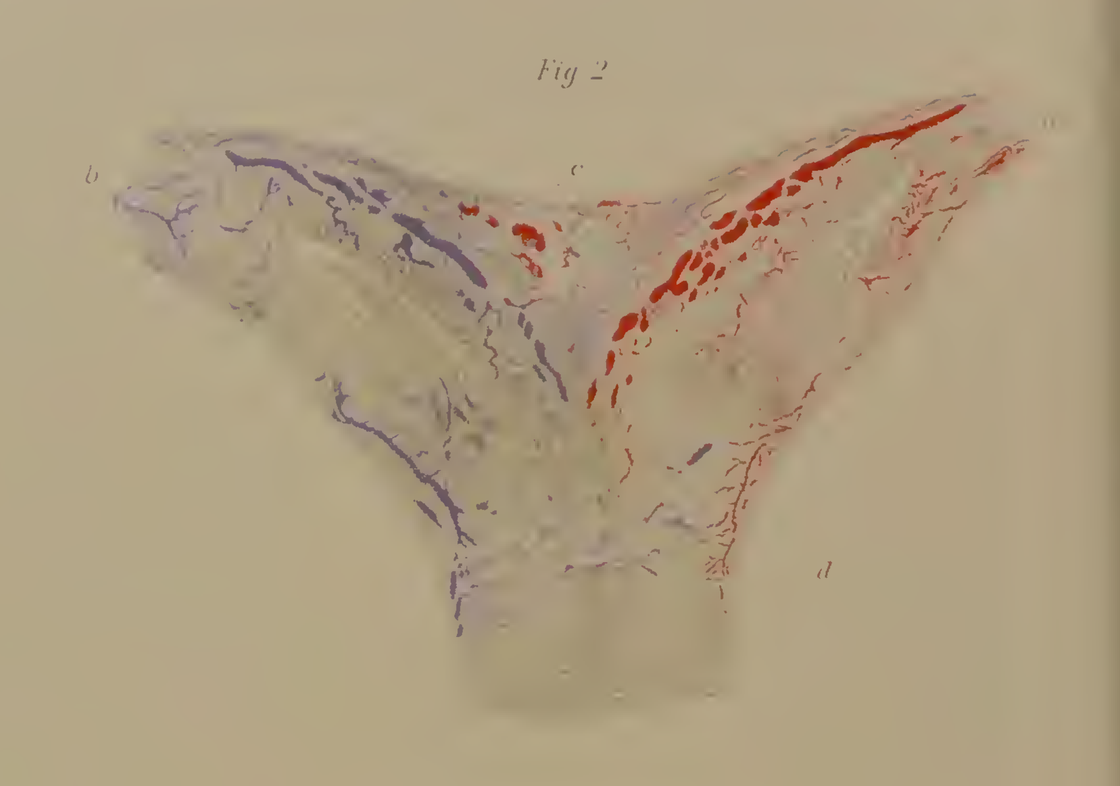


Fig 3.

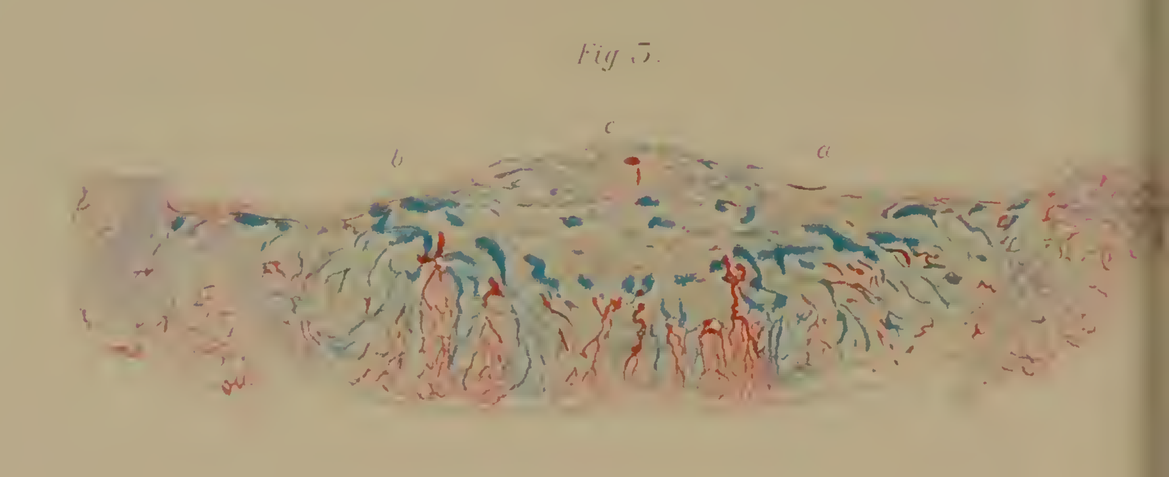


Fig 4.

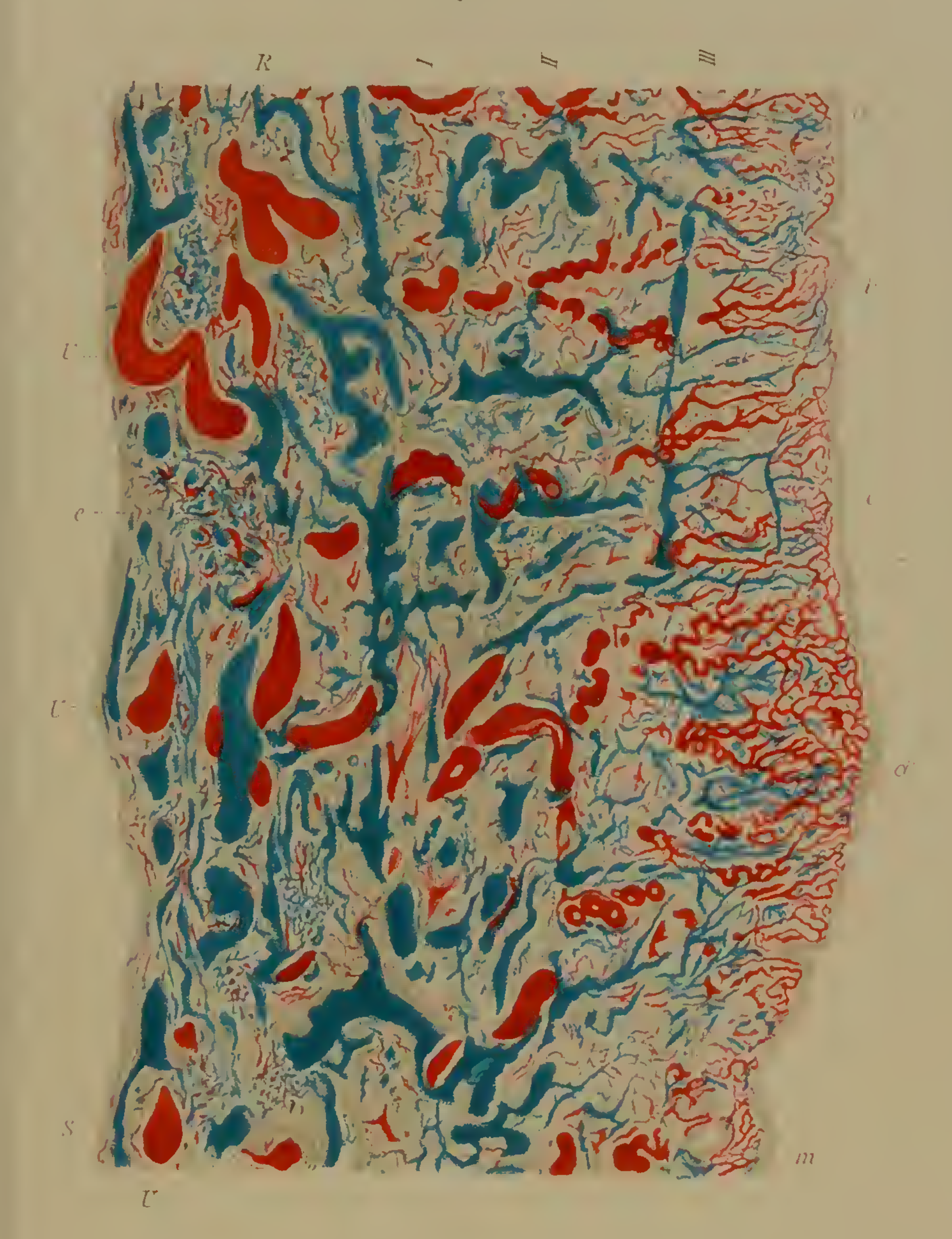






Fig. 5.

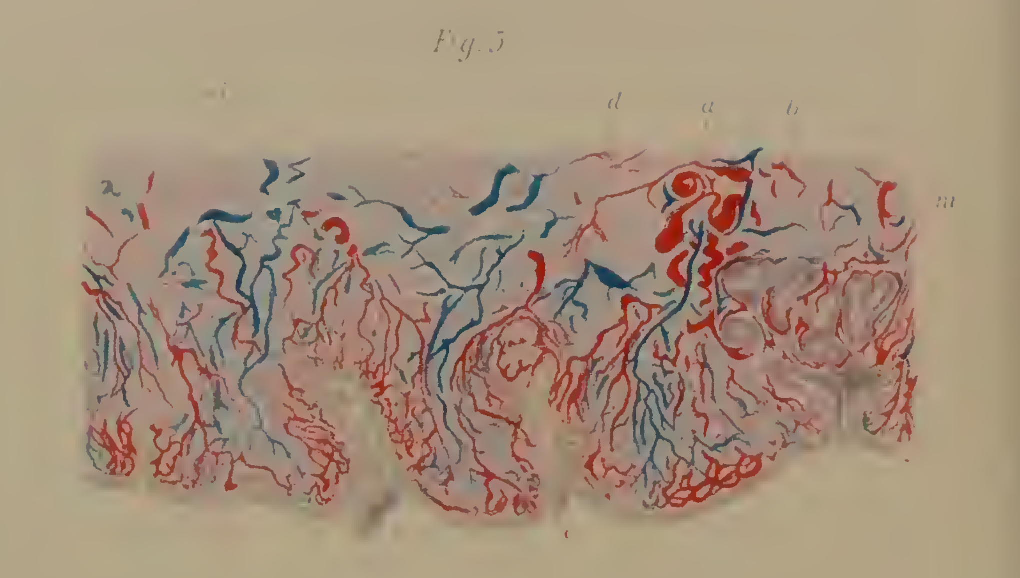
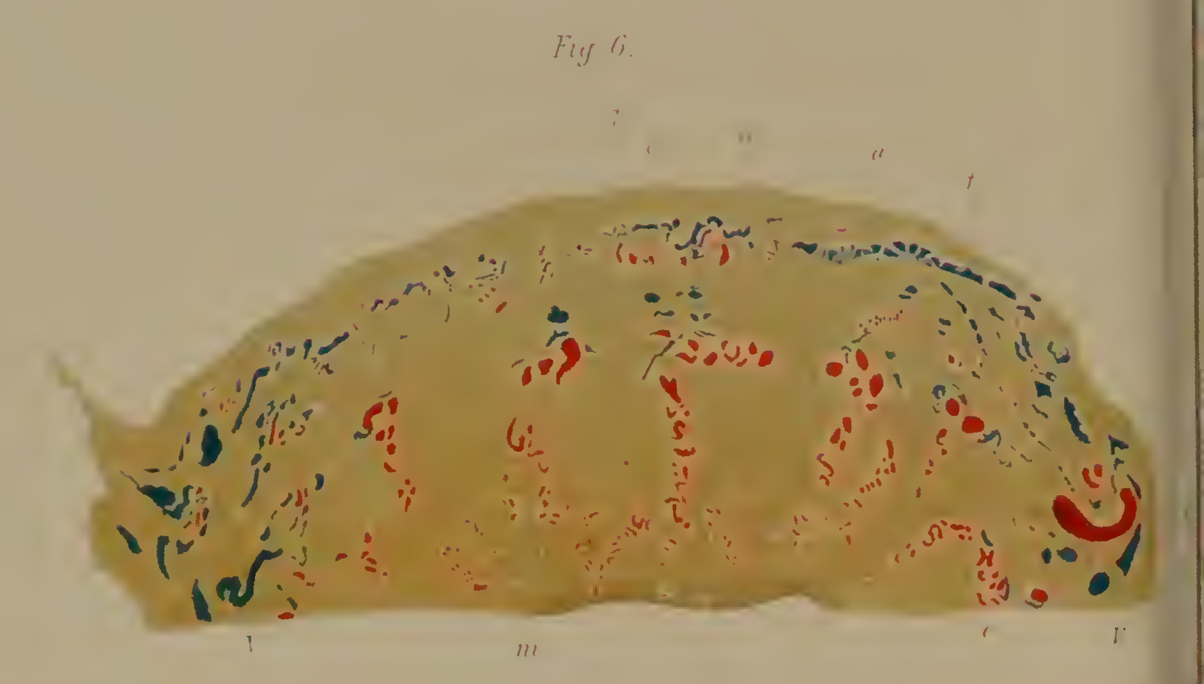
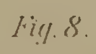


Fig. 6.





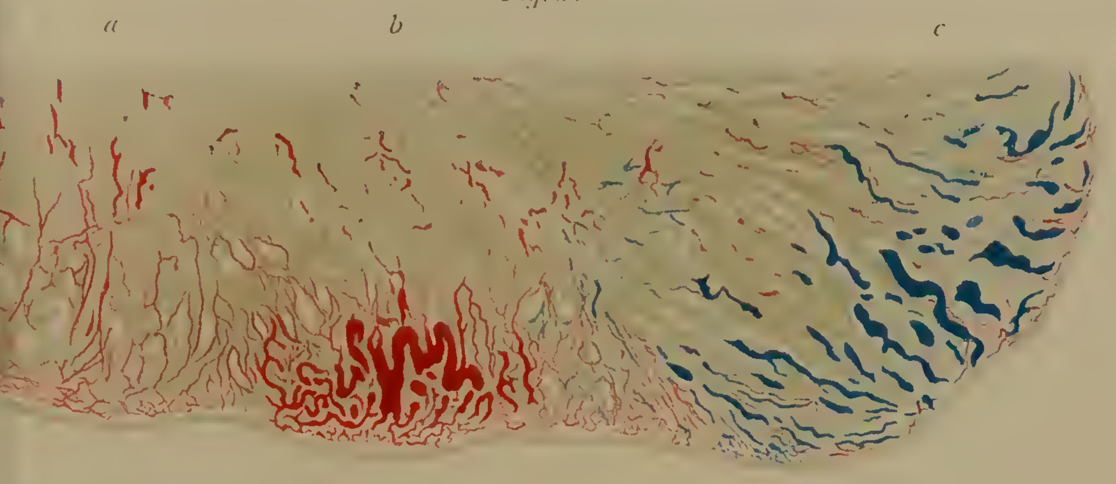
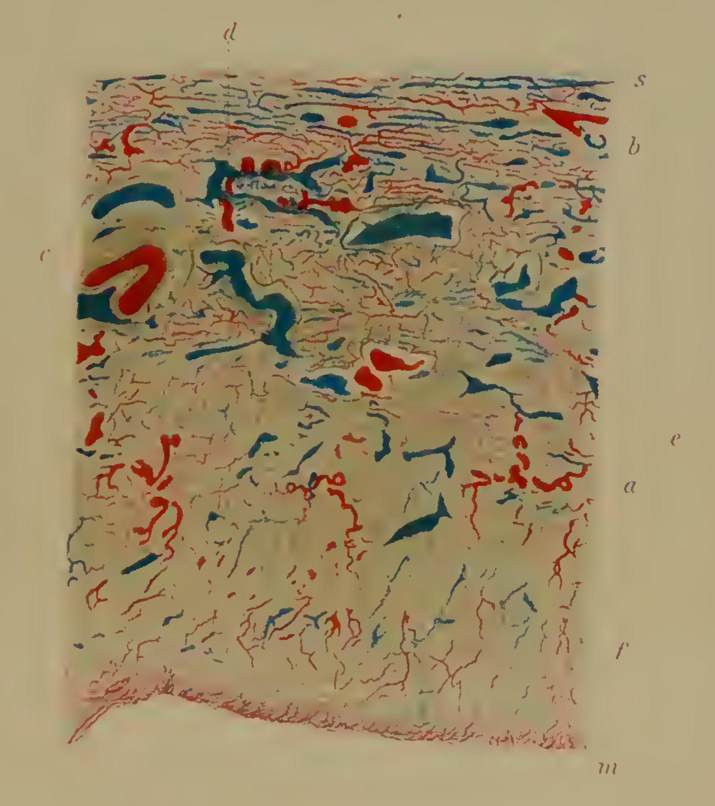


Fig. 7.



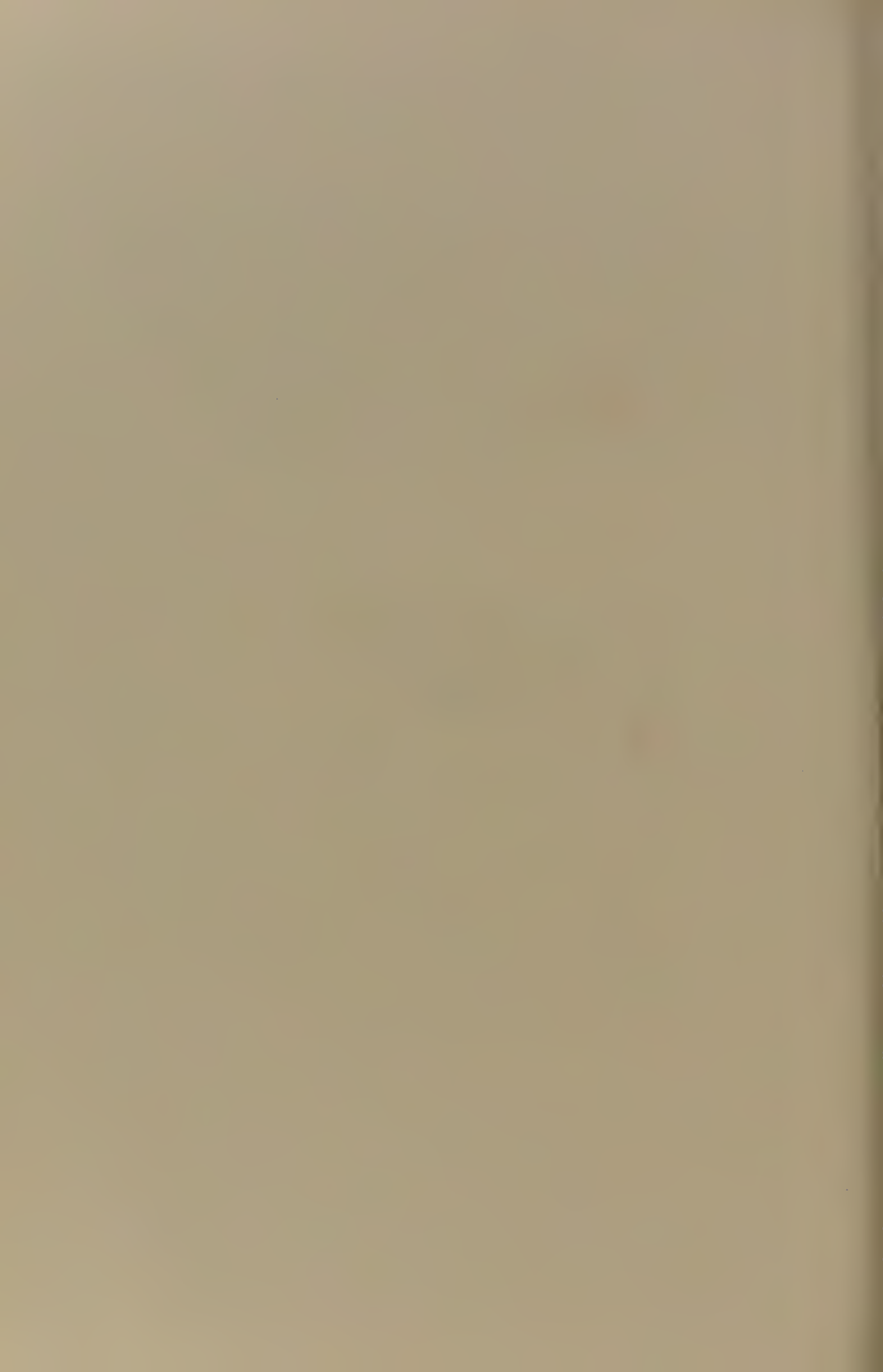
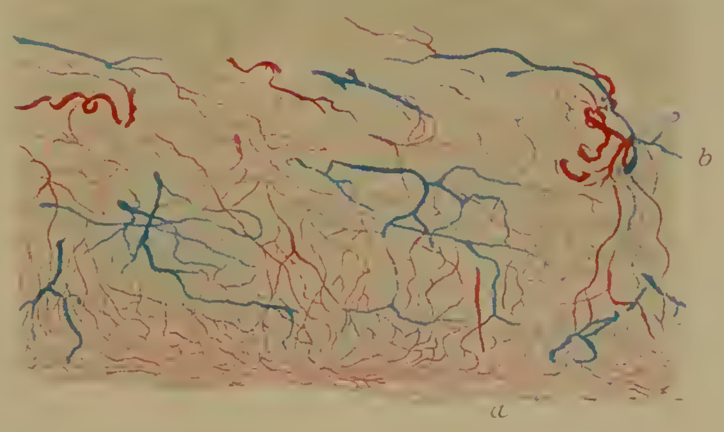


Fig. 9.

Fig. 10.



Verl. v. Gustav Fischer, Jena.

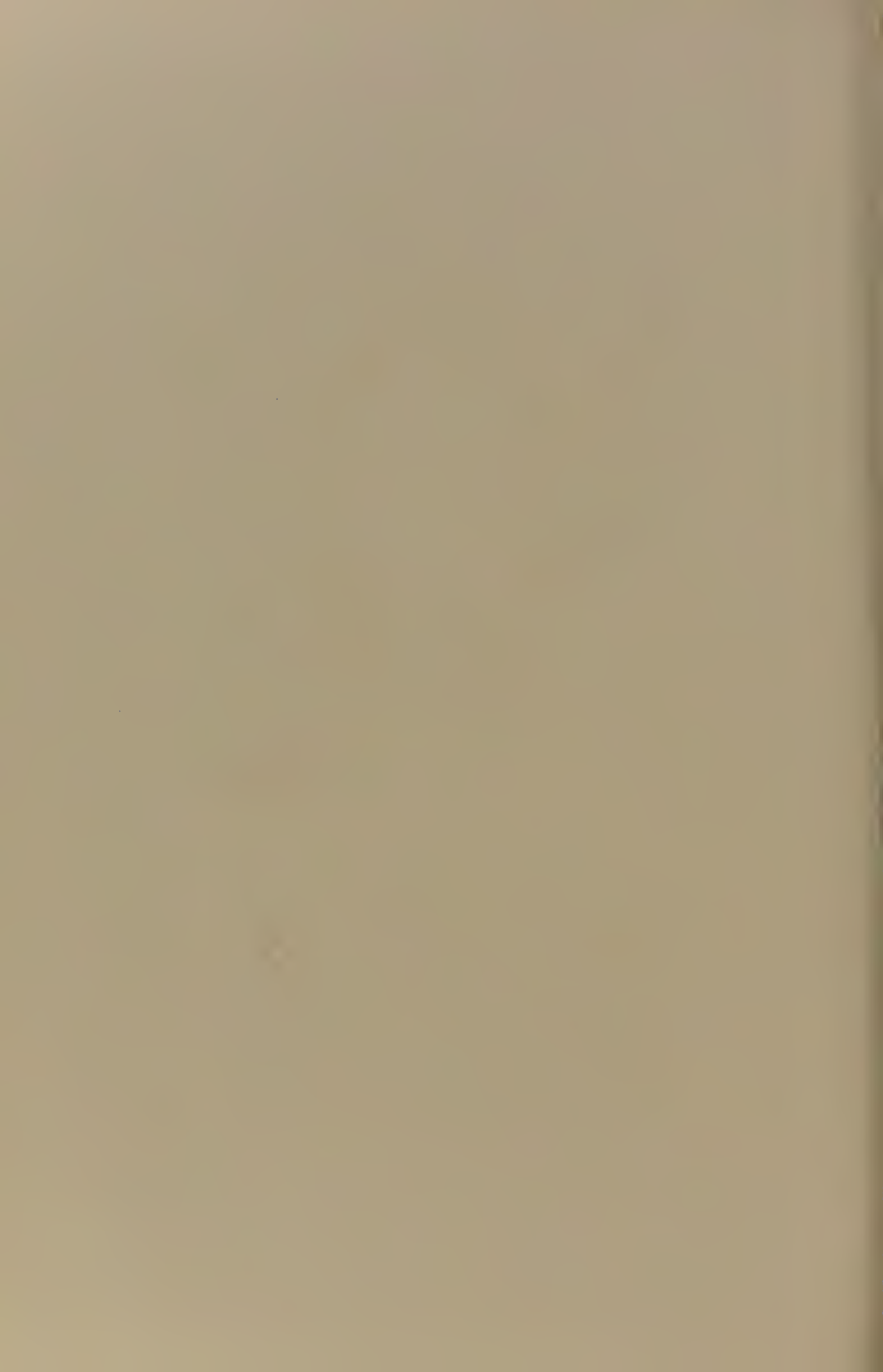
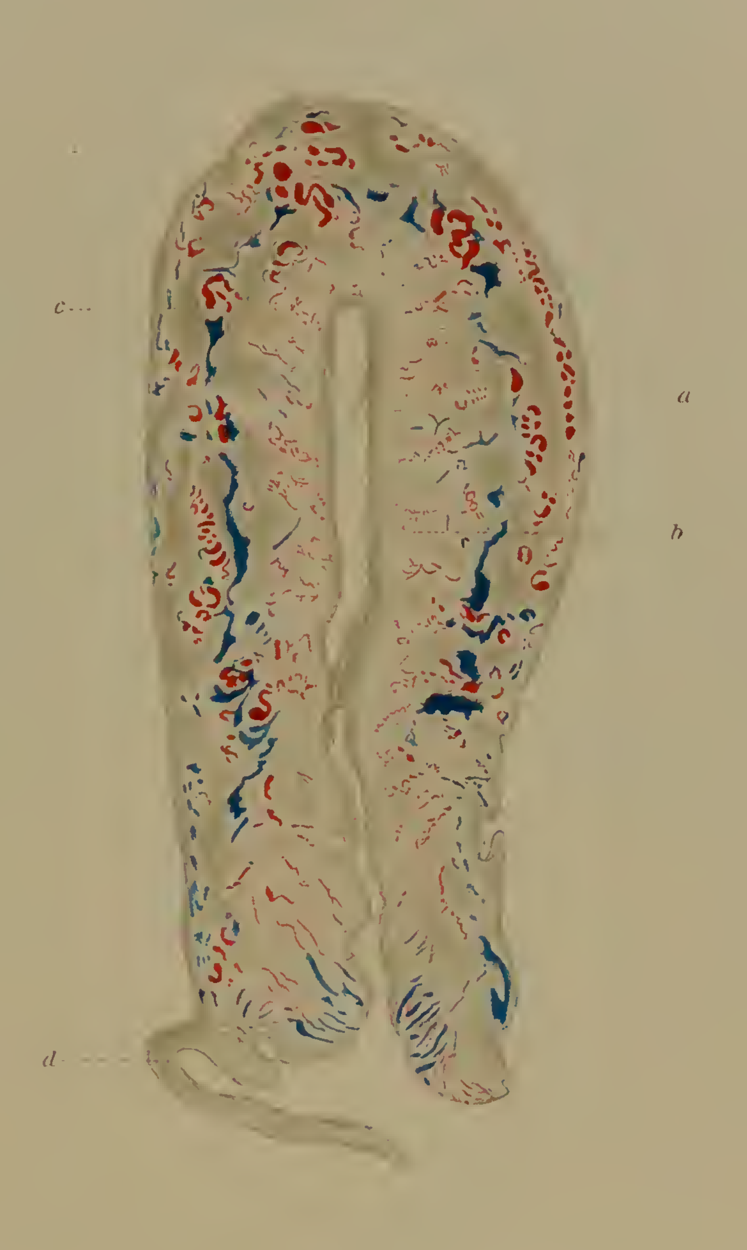
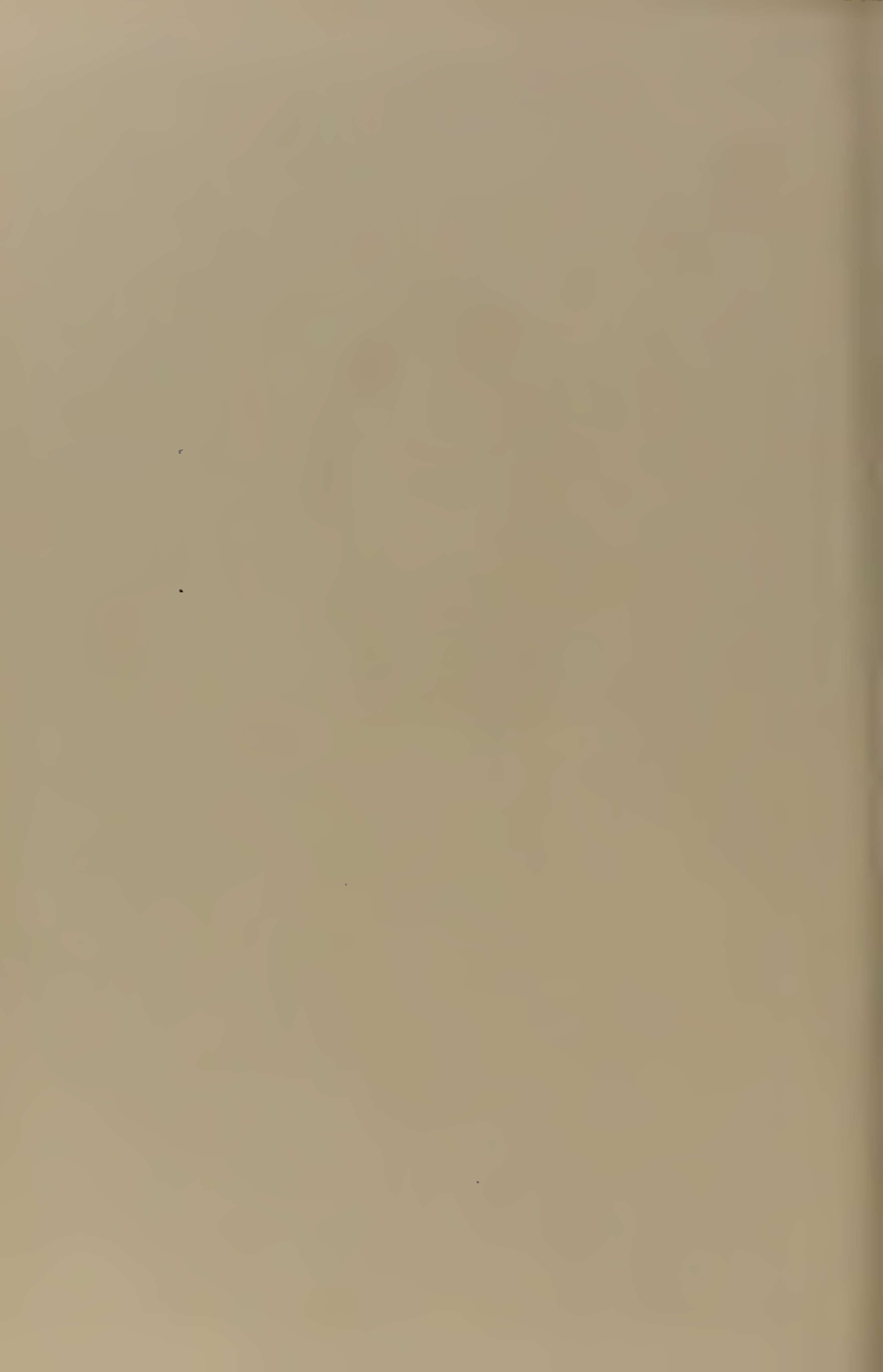


Fig. 11.





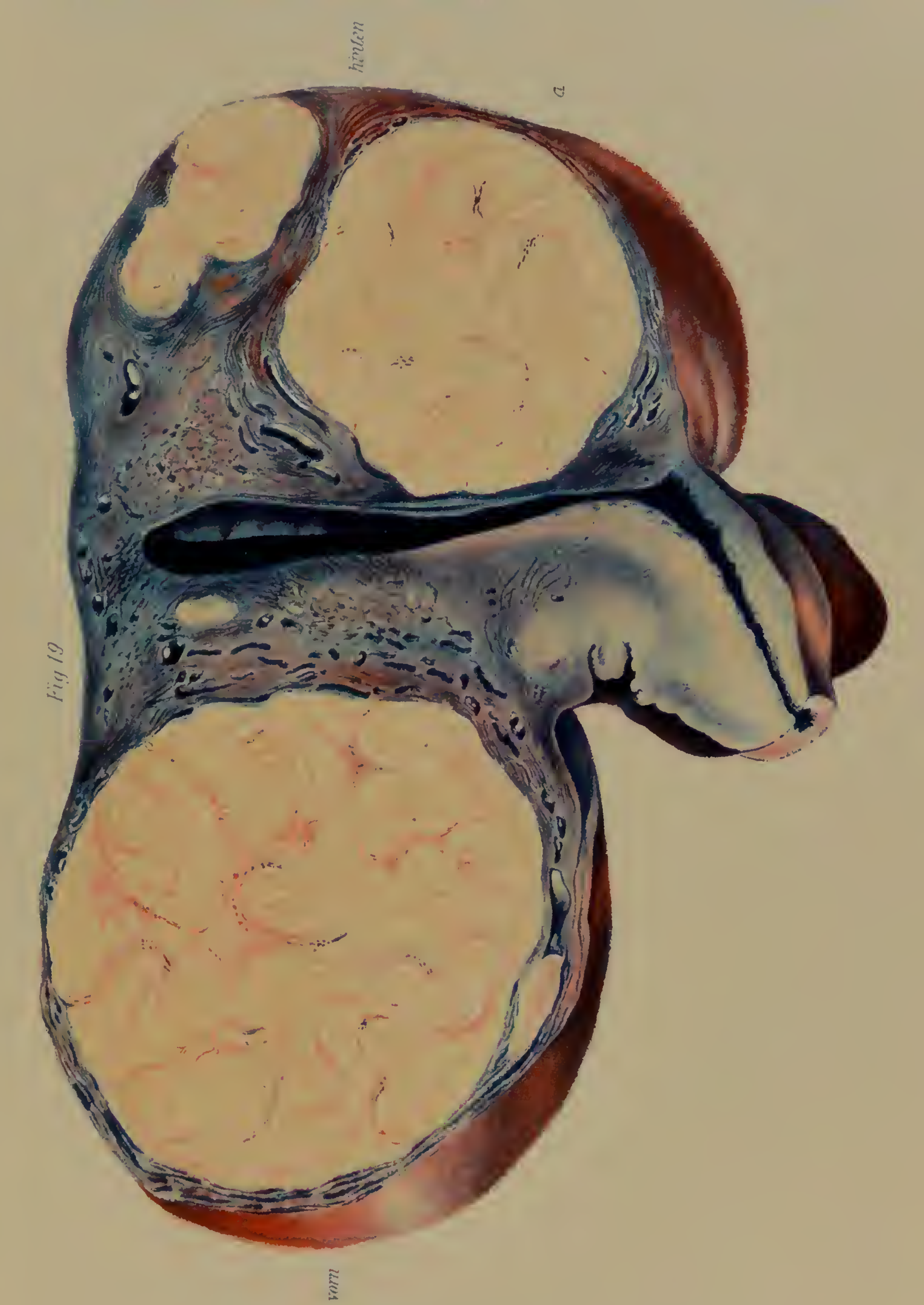
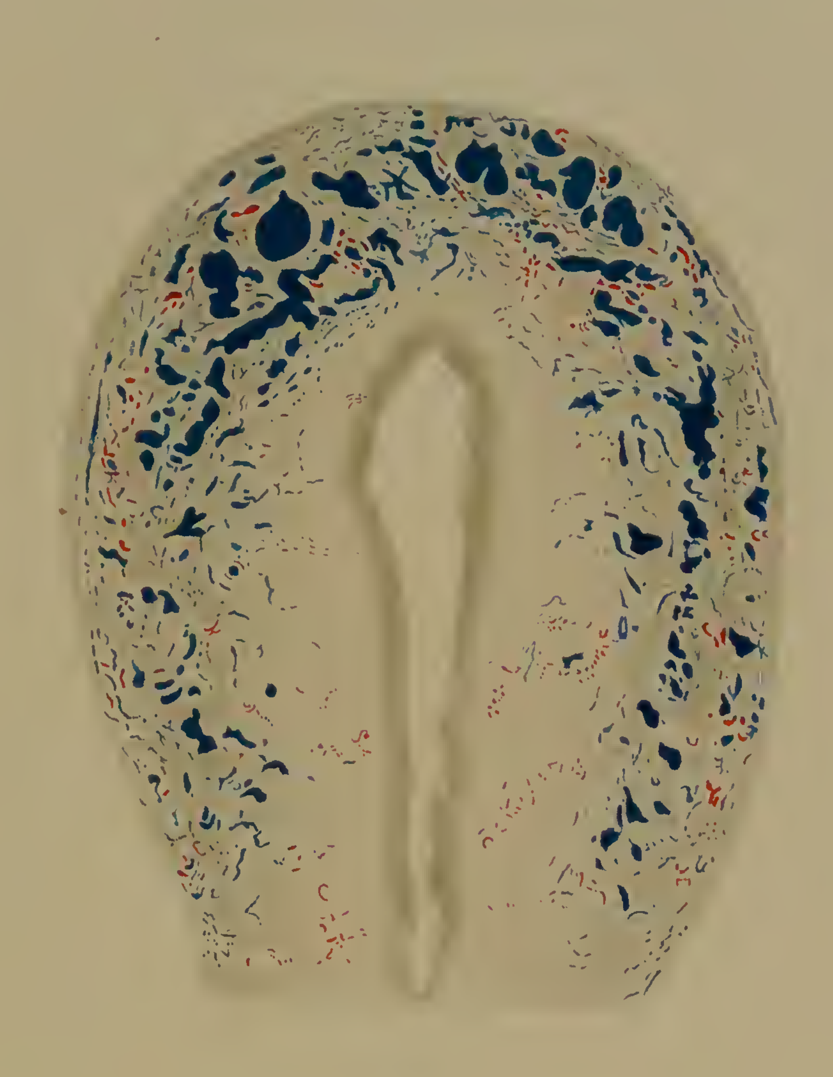


Fig. 19

Verl. v. Gustav Fischer, Jena. Lith. A[illegible]



Fig. 14.



Gustav Fischer ...

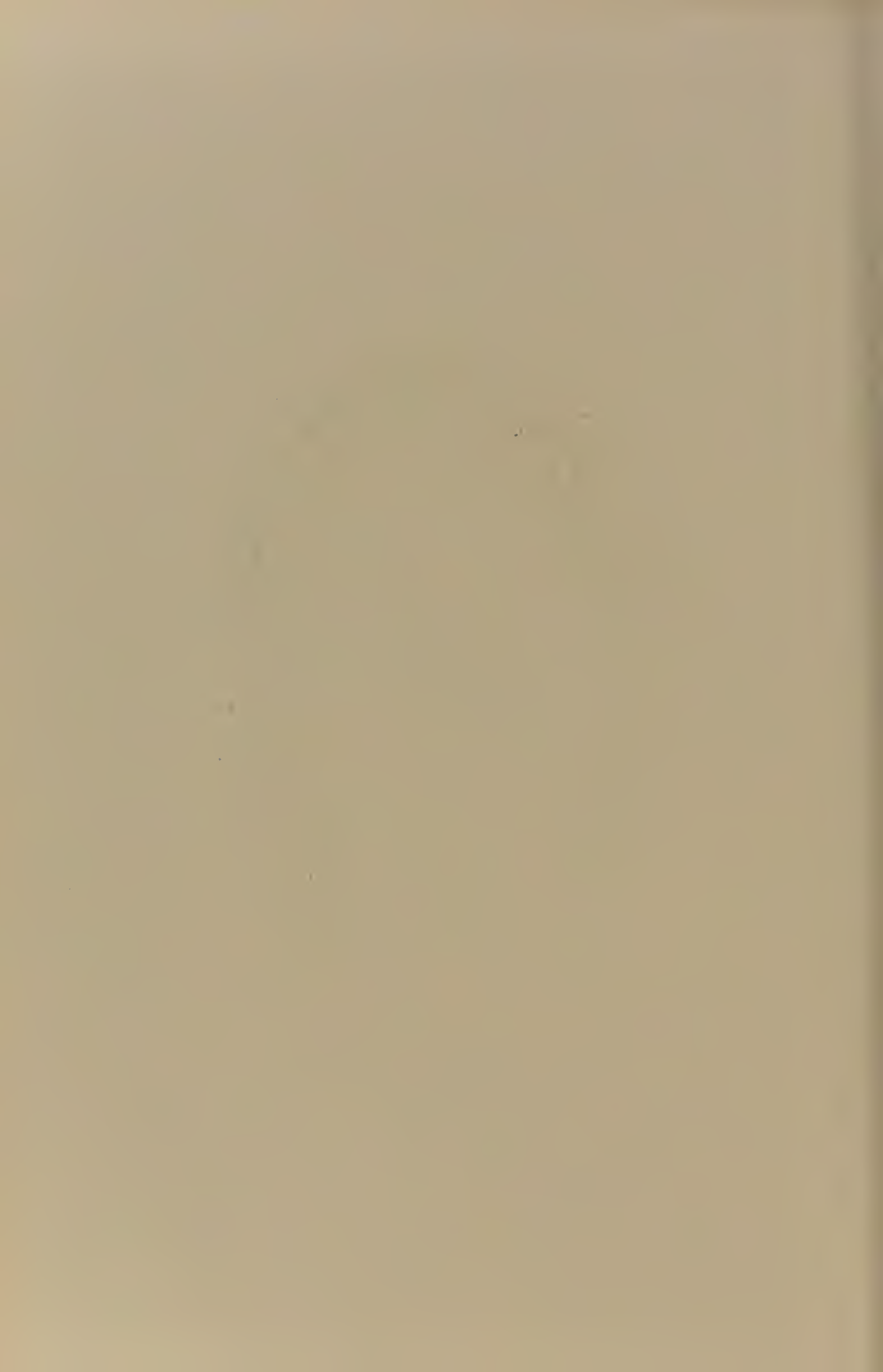


Fig. 15.

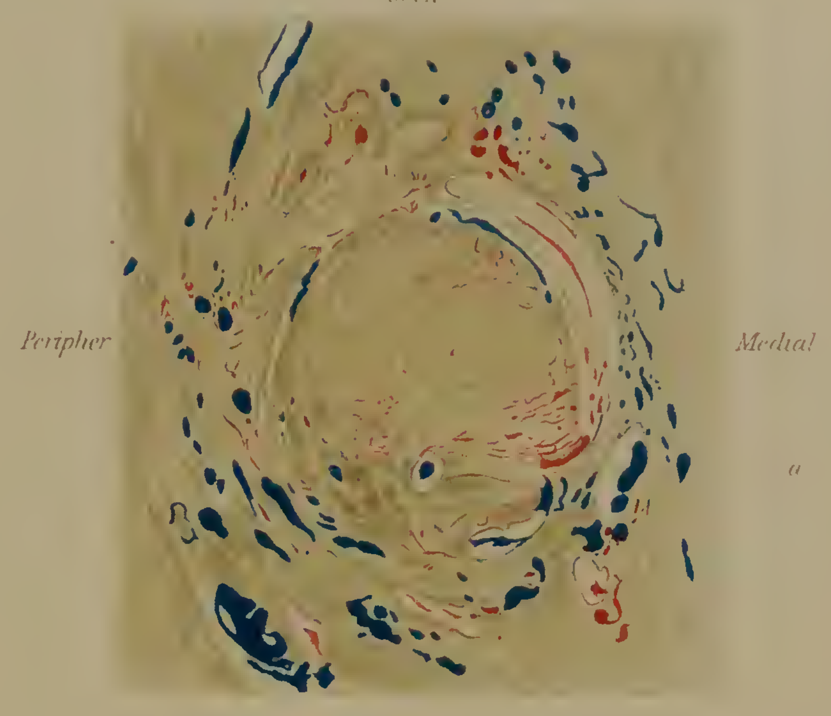
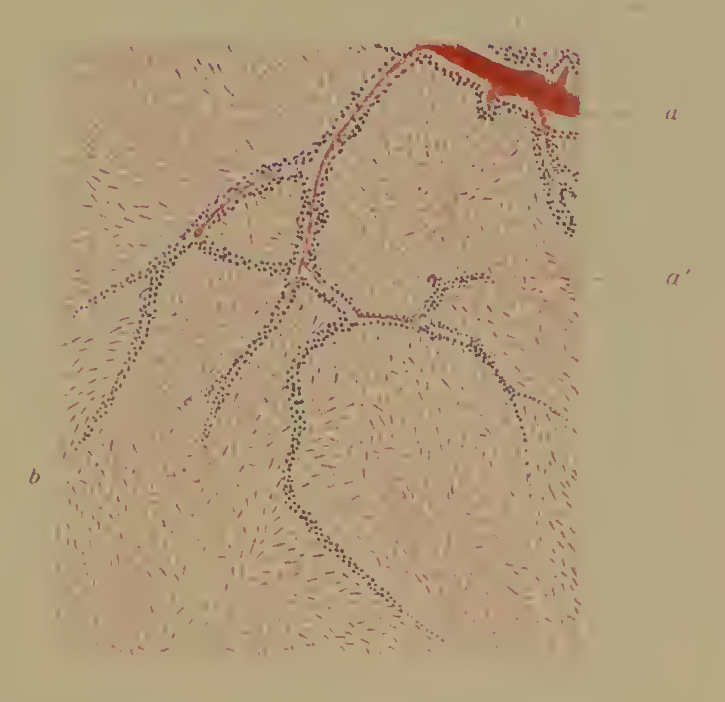


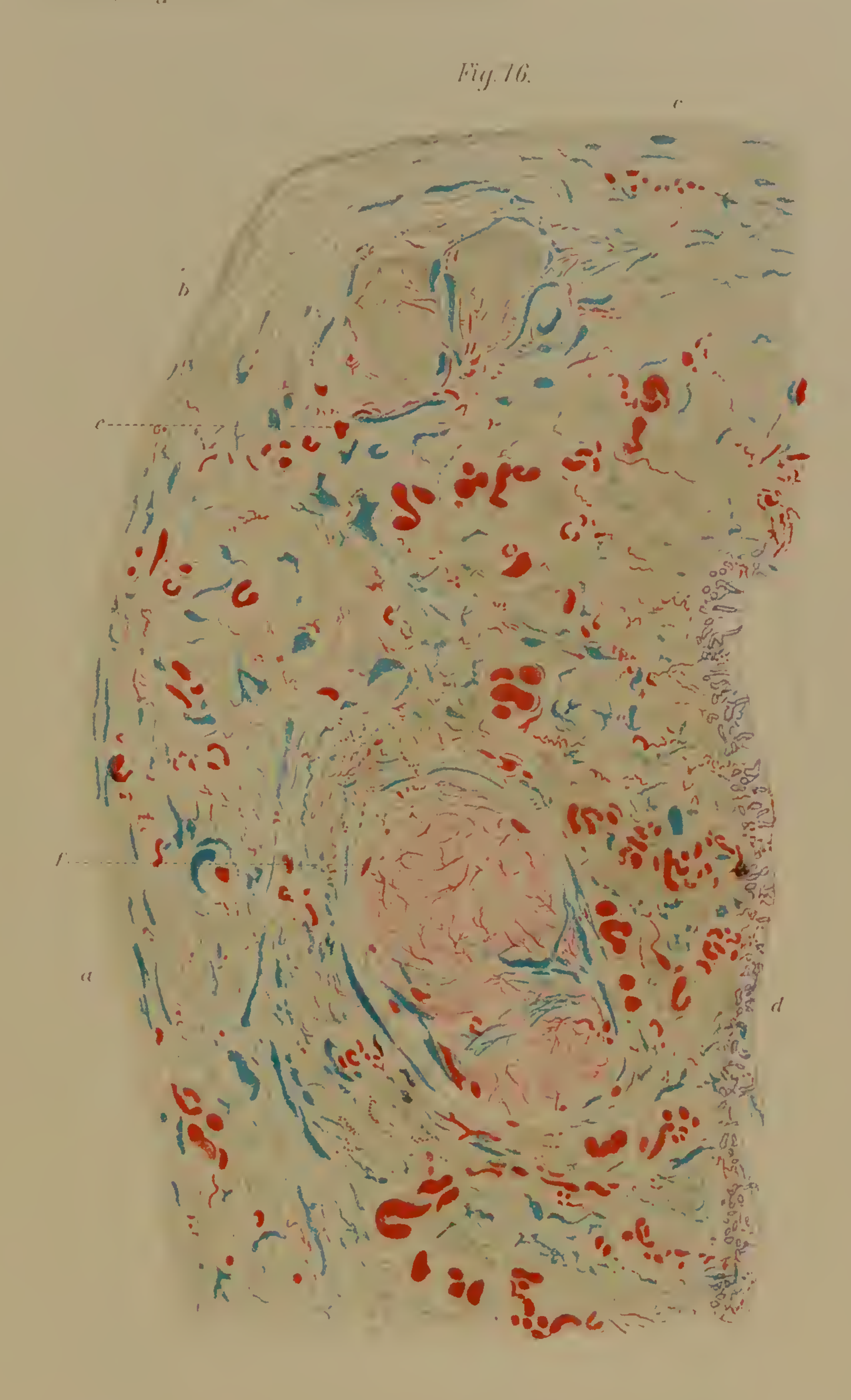
Fig. 18



Verl. v. Gustav Fischer, Jena.

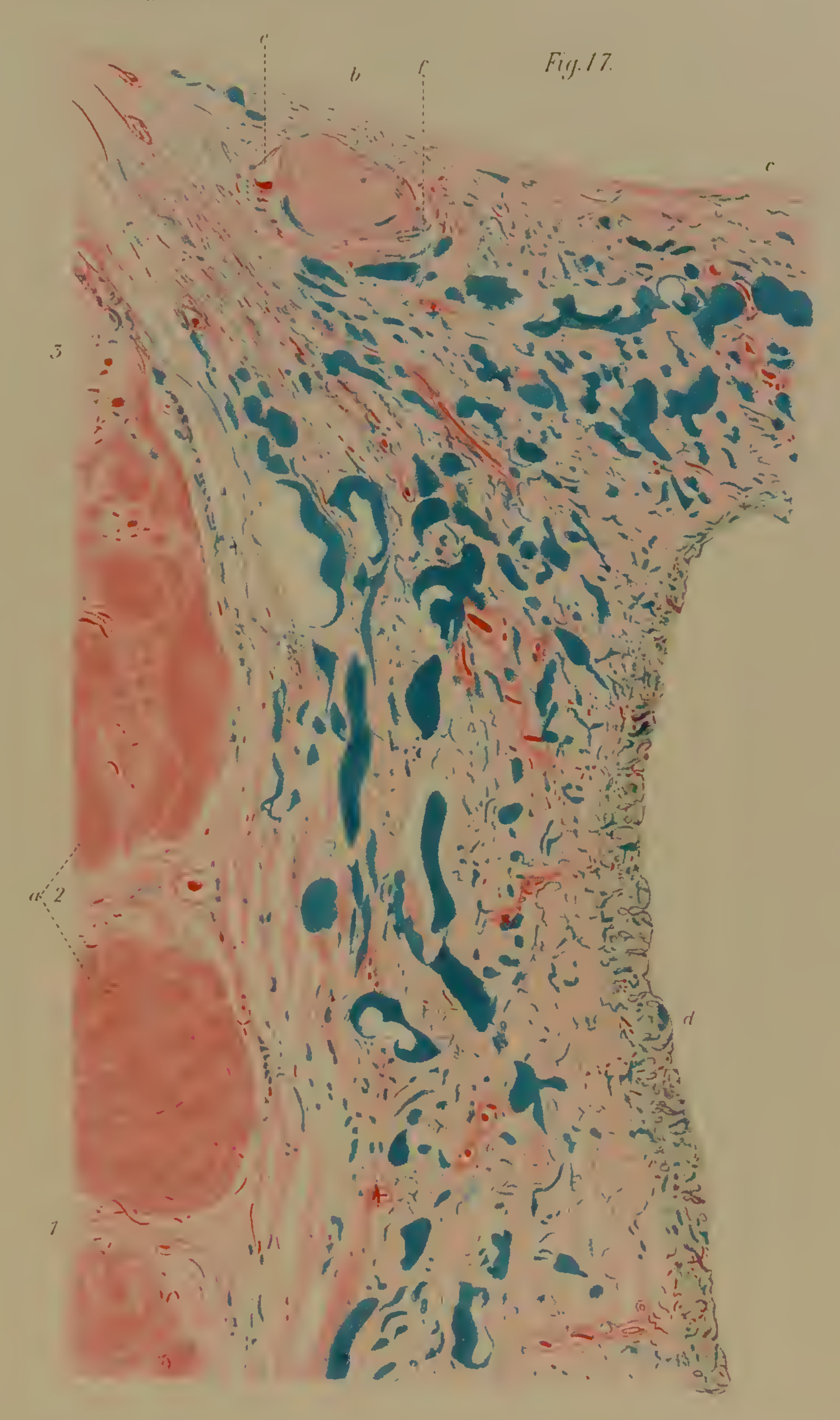


Fig. 16.



Gustav Fischer





Gustav Fischer, Jena



Fig. 12.

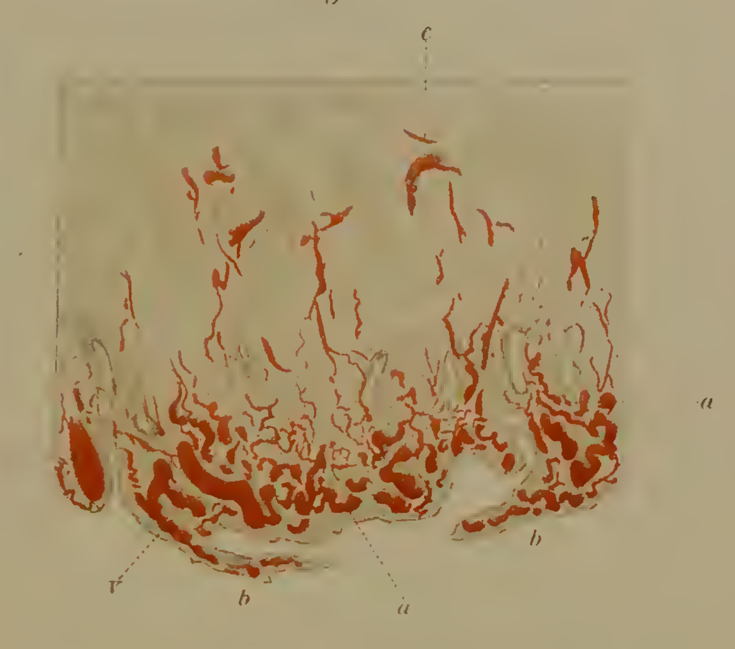
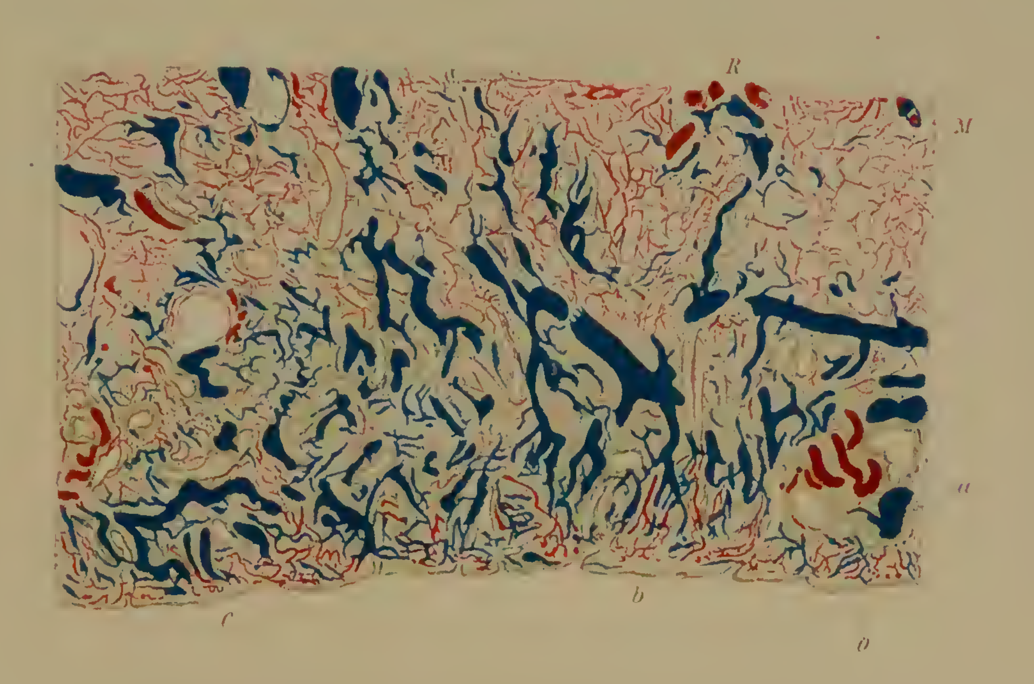


Fig. 13.



Gustav Fischer



Fig. 20.

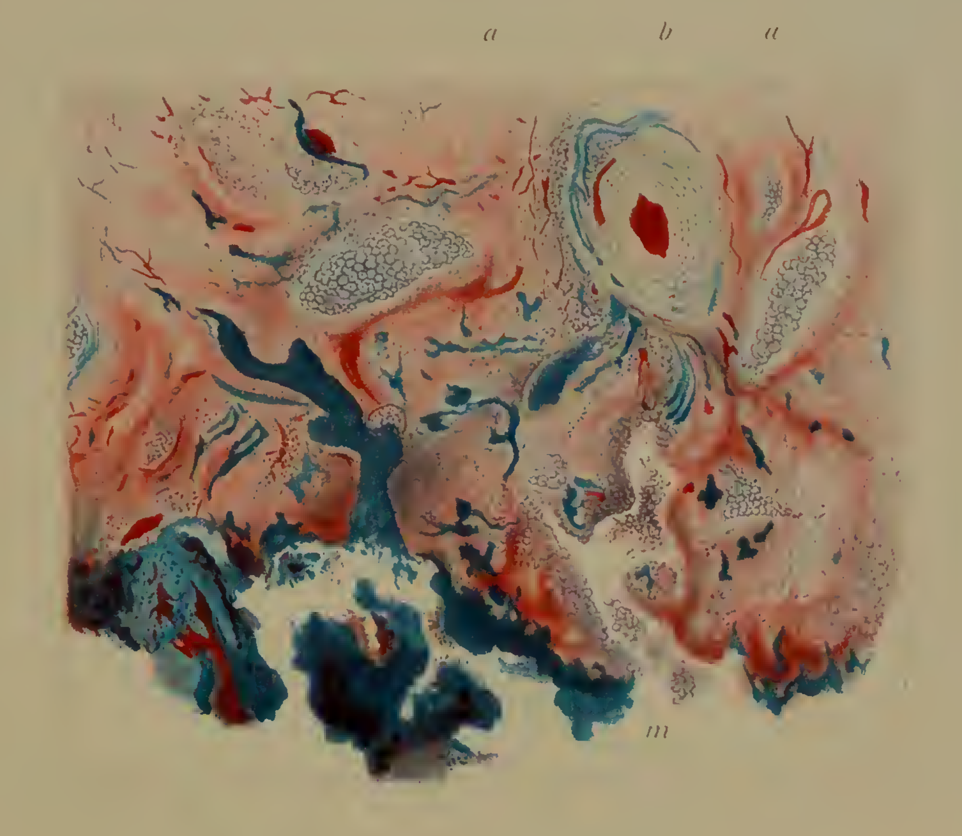




Fig. 21.



Gustav Fischer



Fig. 22.

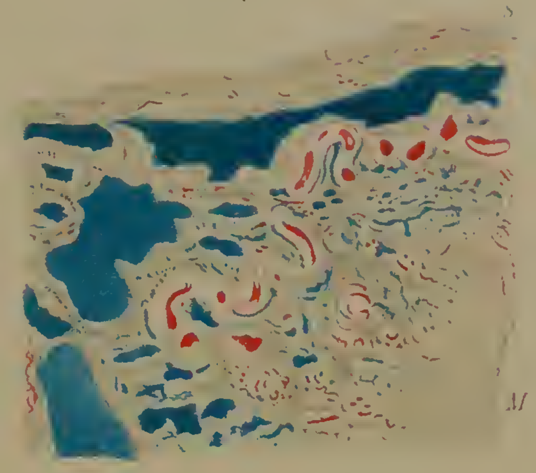
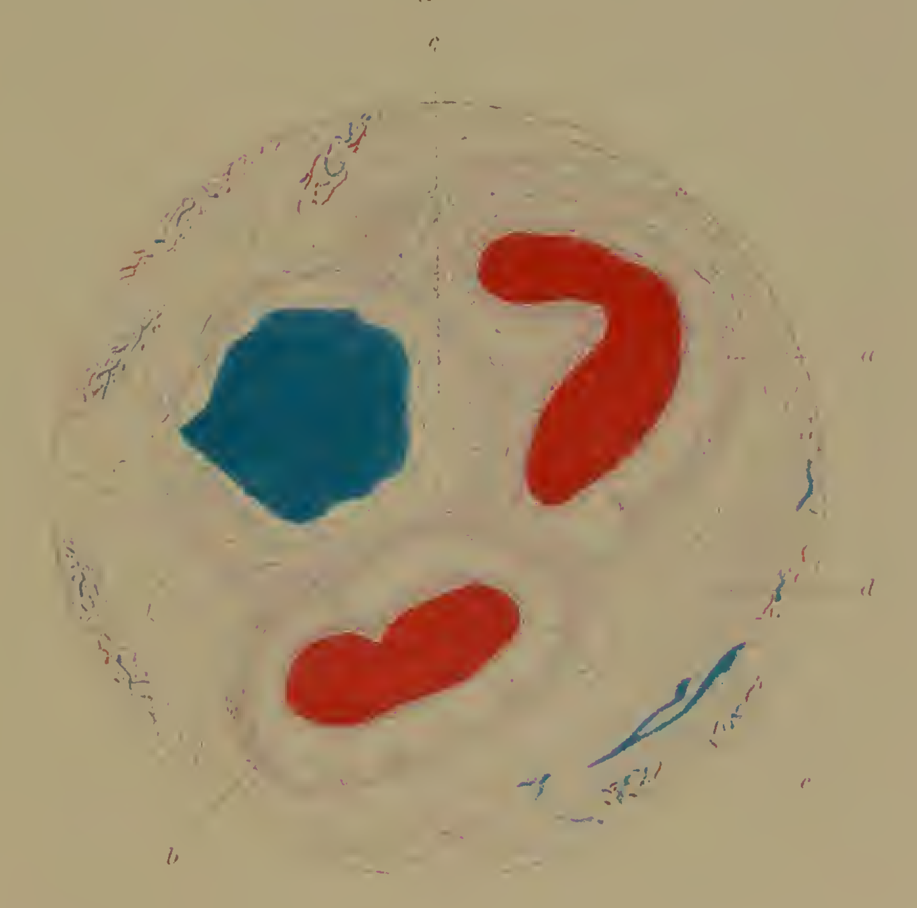
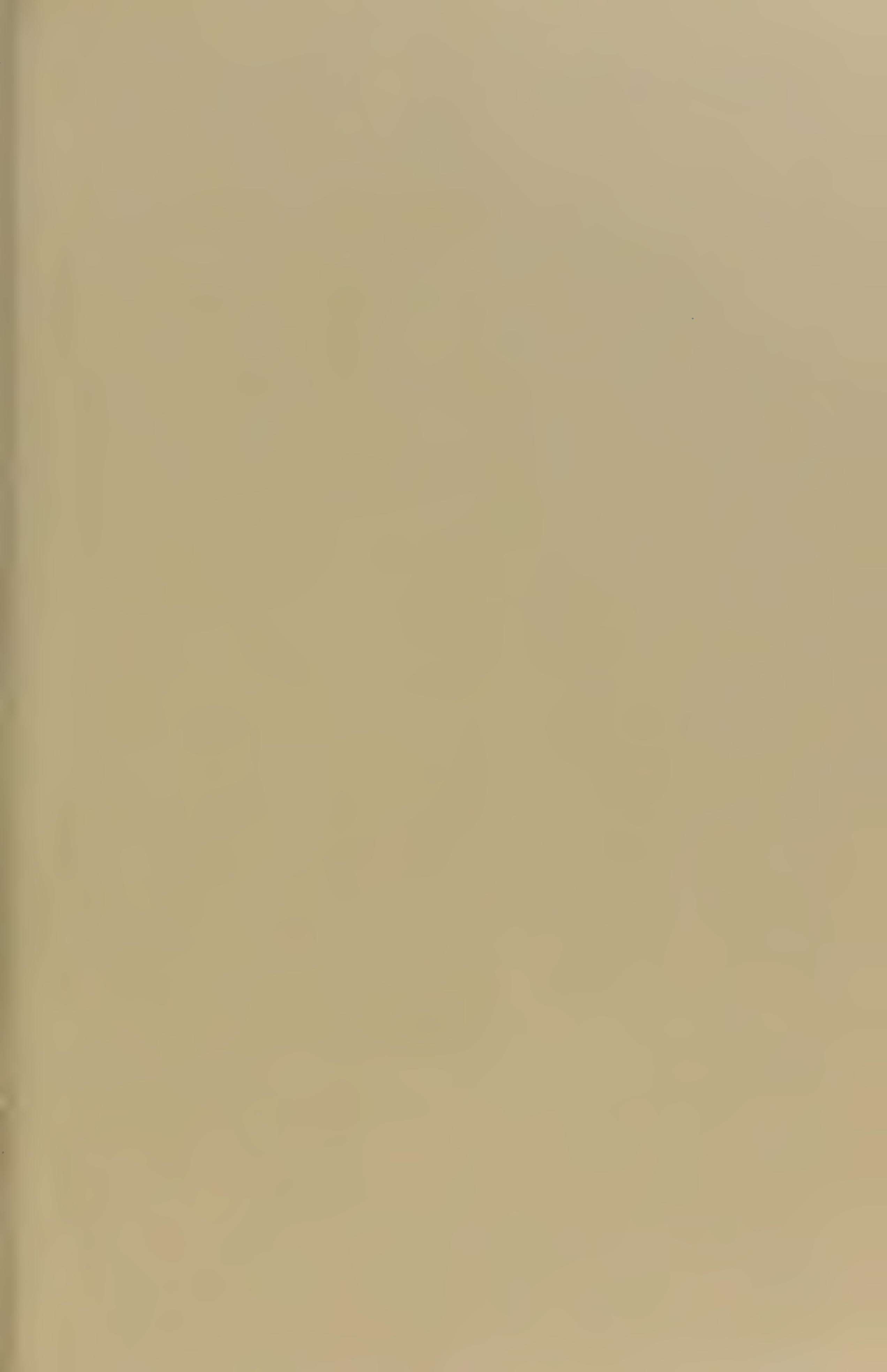


Fig. 23.







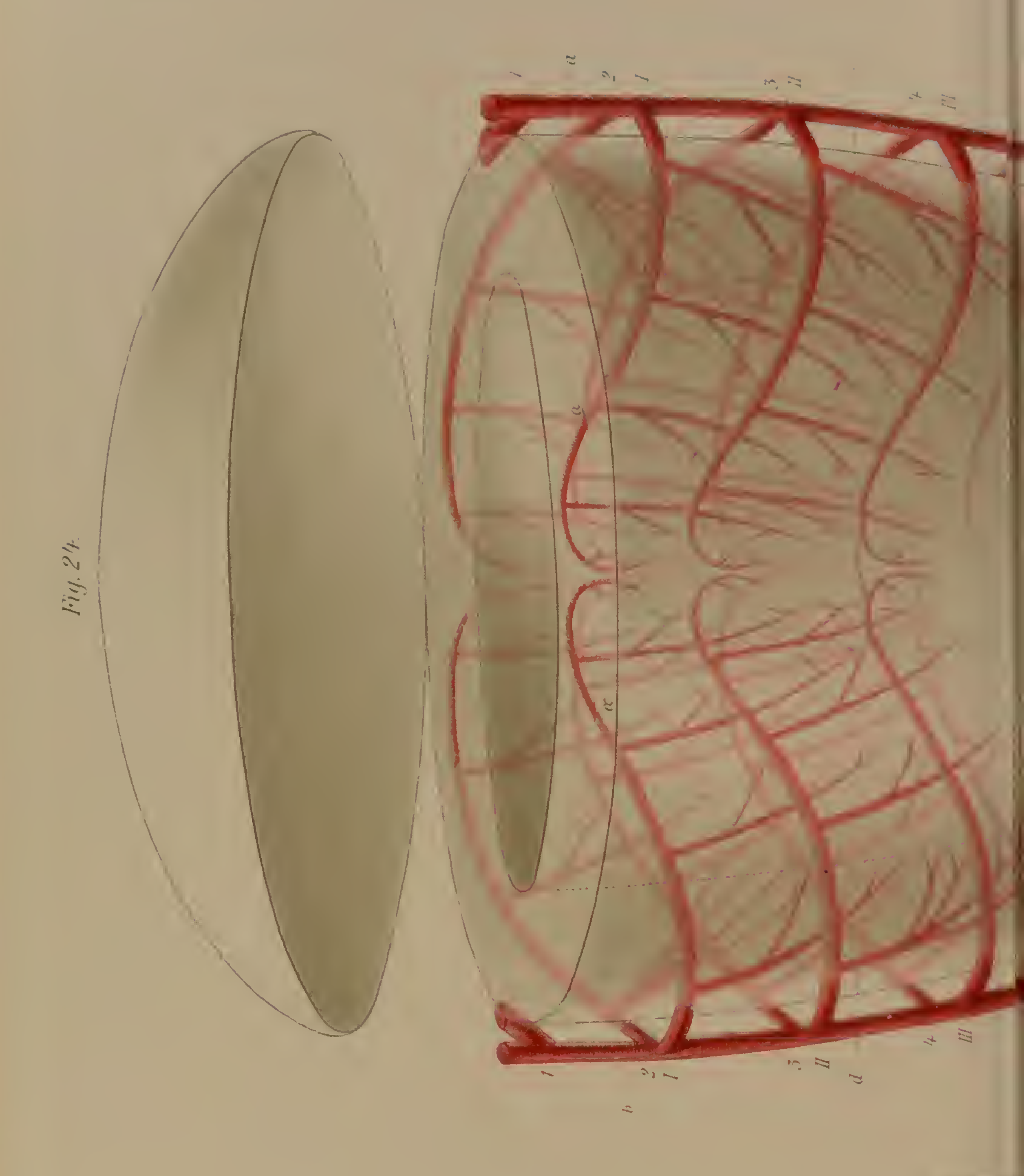
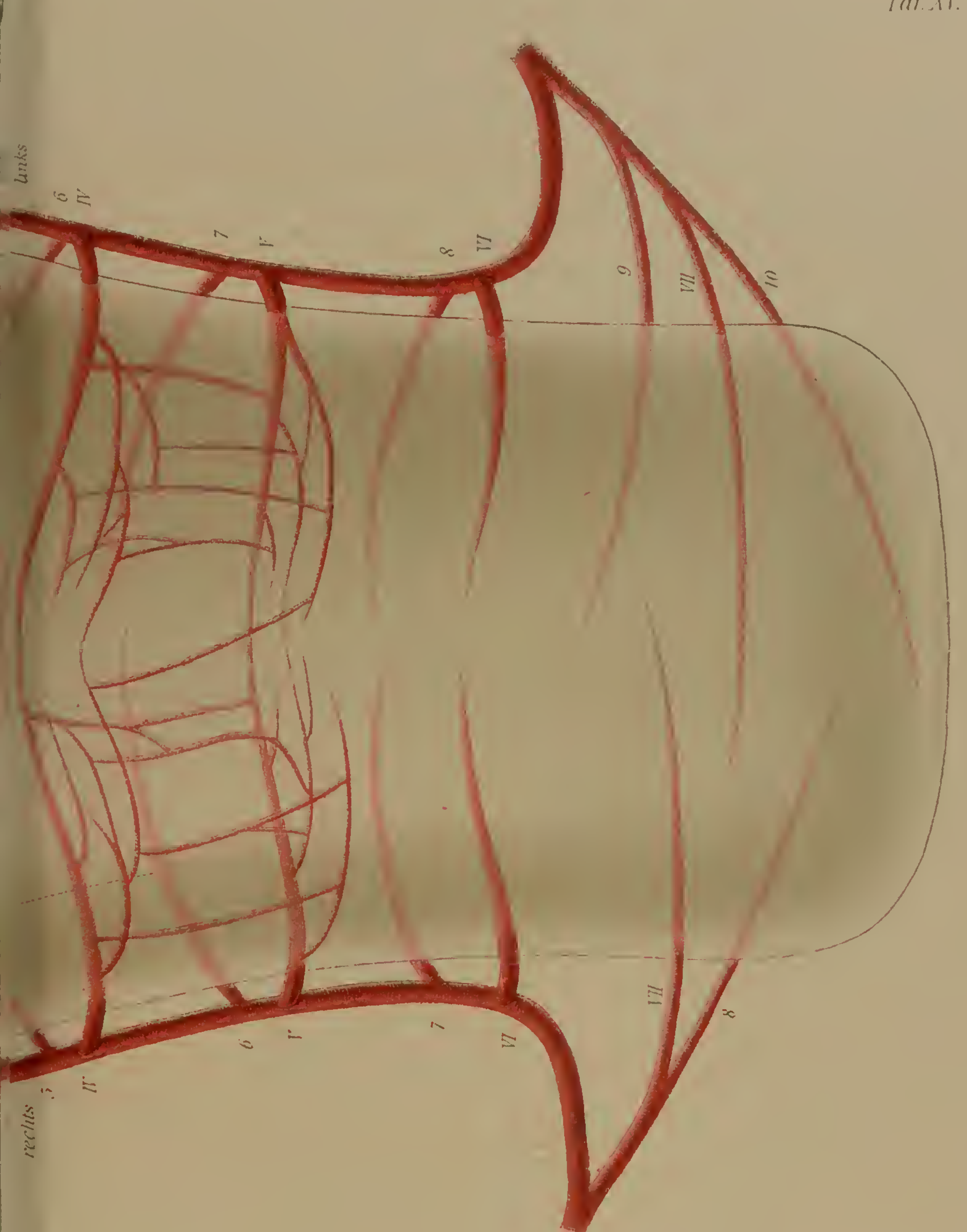
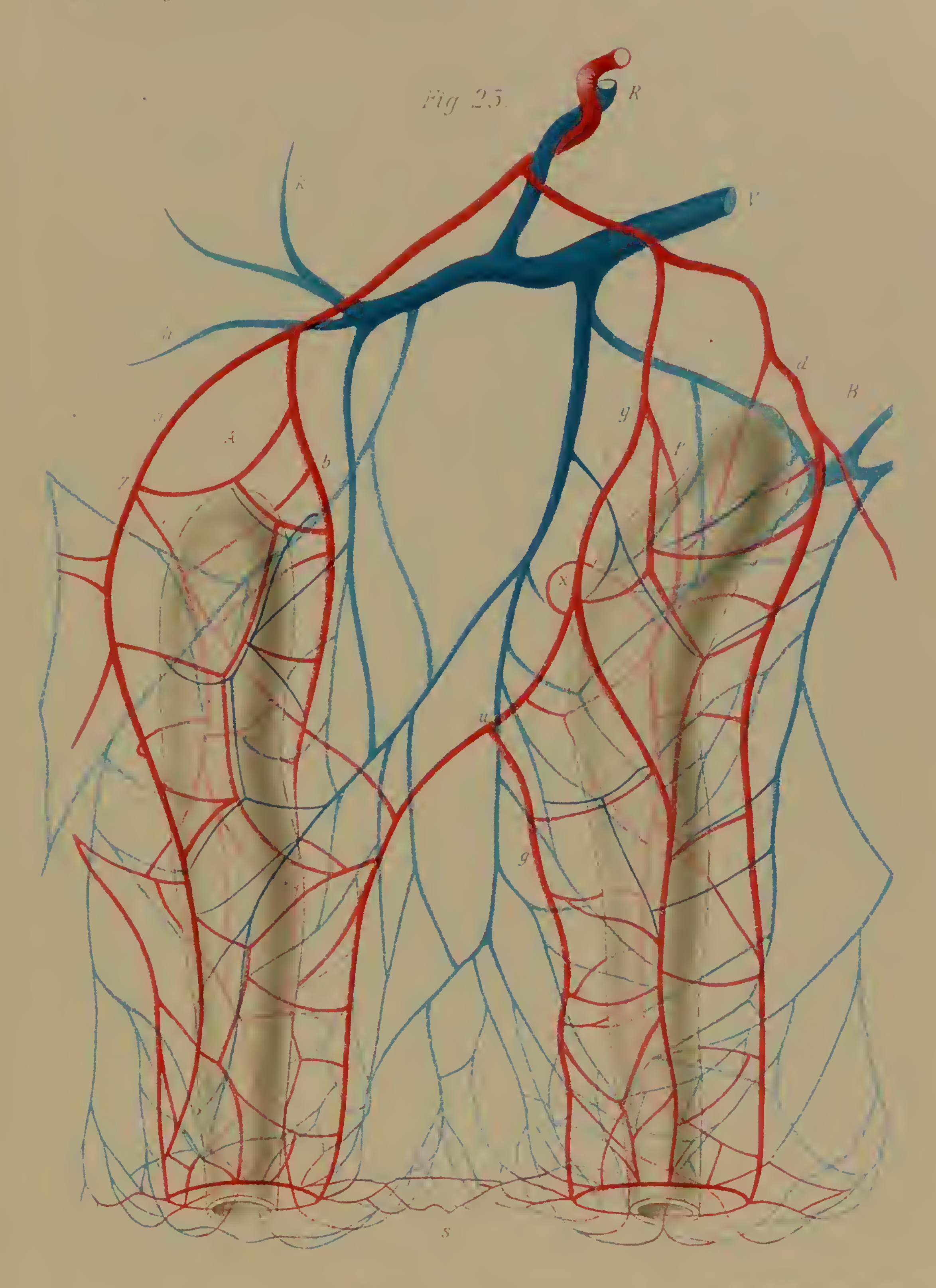


Fig. 24.


links
6
IV
7
V
8
VI
9
VII
10
rechts
3
IV
6
V
7
VI
VII
8

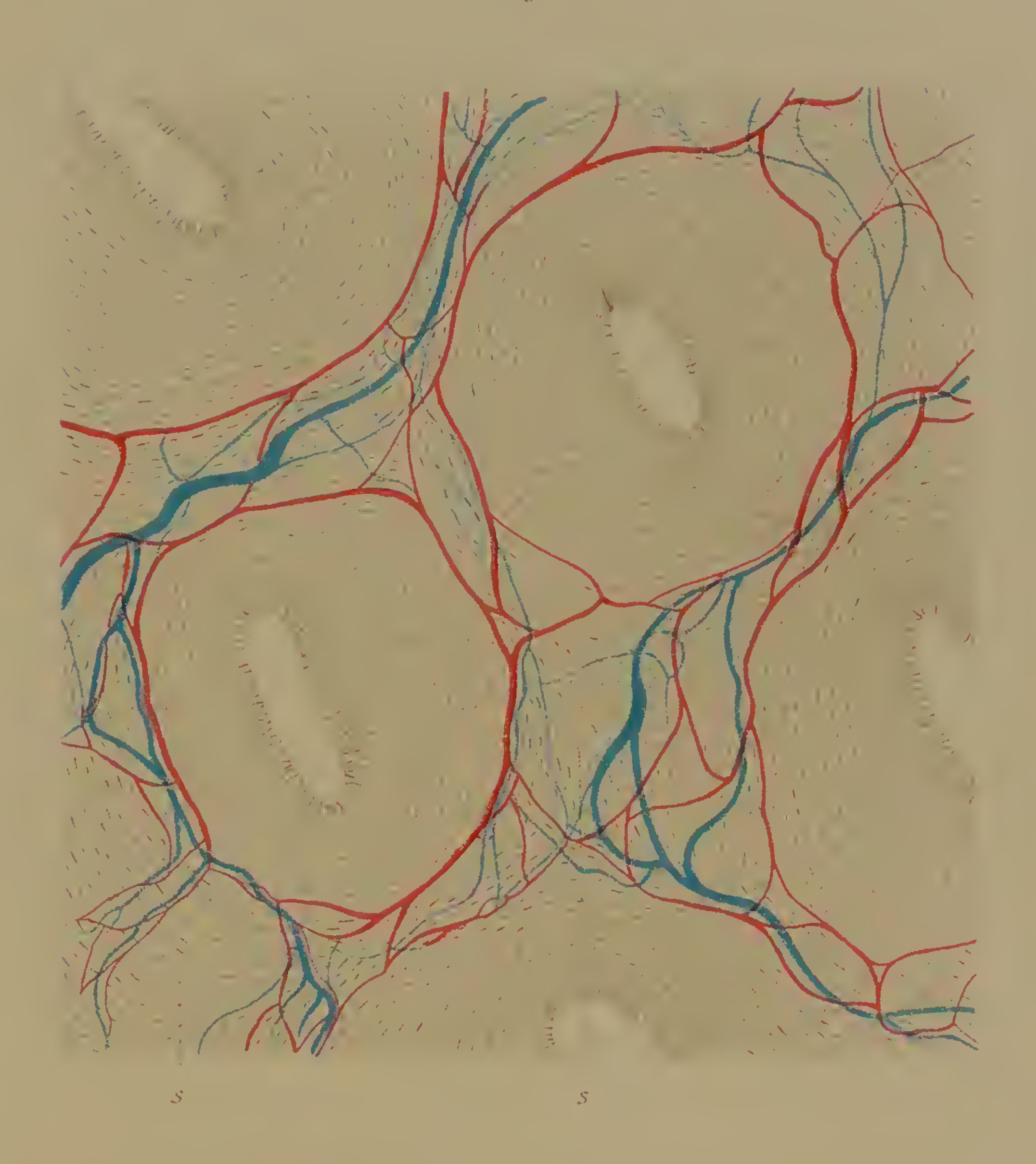




Verl. v. Gustav Fischer Jena



Fig 26.



Gustav Fischer

Lith Anst v.







